

Reflexiones sobre Educación Matemática desde la

ETNOMATEMÁTICA

Compiladores

Ivonne Amparo Londoño Agudelo
Hilbert Blanco Álvarez

**Editorial
Unillanos**







Reflexiones sobre Educación Matemática desde la

ETNOMATEMÁTICA

Londoño Agudelo, Ivonne Amparo

Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática

/ Ivonne Amparo Londoño Agudelo y Hilbert Blanco Álvarez.

Villavicencio : Editorial Universidad de los Llanos, 2024

Primera edición (145 p.) Tablas, imágenes y figuras.

Incluye referencias

1. Matemáticas—Estudio y enseñanza – 2. Prácticas pedagógicas –
3. Educación matemática – 4. Etnomatemáticas

CDD 510.71 ed. 23

Catalogación en la publicación – Biblioteca Universidad de los Llanos

Primera edición 2024

Tiraje de 40 Ejemplares

Reflexiones sobre Educación Matemática
desde la Etnomatemática

© Ivonne Amparo Londoño Agudelo  <https://orcid.org/0000-0002-7134-6055>

© Hilbert Blanco Álvarez  <https://orcid.org/0000-0003-4973-8076>

ISBN digital: 978-628-7717-02-2

ISBN impreso: 978-628-7717-01-5

© Universidad de los Llanos

Coordinación editorial: Ana María Lombana Gracia

Diseño de cubierta y diagramación: Mario Calderón

Corrección de estilo: Andrés Mantilla

Calle 37 # 41-02 Barzal - Sede San Antonio

editorialunillanos@unillanos.edu.co

<https://editorial.unillanos.edu.co>

Villavicencio, Meta

Impresión

PNK Comercializadora S.A.S.

Villavicencio - Meta

Descargo de responsabilidad: la información contenida en este libro es producto del autor y por consiguiente no compromete la posición de la Universidad de los Llanos. Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio, formato o propósito, sin la autorización escrita de la Editorial Unillanos.

Reflexiones sobre Educación Matemática desde la
ETNOMATEMÁTICA

Compiladores

Ivonne Amparo Londoño Agudelo
Hilbert Blanco Álvarez

**Editorial
Unillanos**



CONTENIDO

Prólogo	xi
Introducción	xiii

CAPÍTULO 1.

Una experiencia desde la formación de maestros: el caso de la Universidad de los Llanos	17
--	----

Resumen	18
Presentación	18
Etnomatemática en el currículo de la licenciatura en Matemáticas	19
Aprendizajes adquiridos de la experiencia	22
Reflexiones finales	25
Referencias	26
Sobre la autora	27

CAPÍTULO 2.

Etnomodelación como una acción pedagógica para la matematización de las prácticas matemáticas	29
--	----

Resumen	30
Etnomodelación como una acción pedagógica	31
Tipos de visiones culturales del conocimiento matemático	34
<i>Conocimiento matemático émico</i>	34
<i>Conocimiento matemático ético</i>	35
<i>Conocimiento matemático dialógico</i>	35
<i>Etnomodelos émicos, éticos y dialógicos</i>	36
Consideraciones finales	39
Referencias	40
Apoyo audiovisual	42
Sobre los autores	42

CAPÍTULO 3.

El concepto de etnografía matemática 43

Resumen 44

Saber matemático comunitario y conocimiento matemático personal: las dos dimensiones de una etnografía matemática 44

Los tres procesos clave en una etnografía matemática 52

1. Las descripciones del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto 52

2. El análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto 53

3. Los dos criterios de correspondencia en el análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto 54

Referencias 55

Apoyo audiovisual 57

Sobre el autor 57

CAPÍTULO 4.

Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática 59

Resumen 60

Niveles de articulación de la etnomatemática con la matemática escolar 60

El instrumento 61

Proceso de clasificación 63

Ejemplo de uso del instrumento 64

Reflexiones finales 68

Referencias 68

Apoyo audiovisual 70

Sobre el autor 70





CAPÍTULO 5.

Una experiencia en el diseño y la evaluación de textos de matemáticas con enfoque etnomatemático 71

Resumen	72
Introducción	72
Descripción del contexto de trabajo	73
Proceso de construcción del texto	74
Resultados preliminares	76
Evaluación del texto <i>Kúl Kuok I Cha</i>	76
Algunos resultados finales	78
Reflexión final	82
Referencias	82
Apoyo audiovisual	83
Sobre la autora	83

CAPÍTULO 6.

La emancipación en la educación matemática indígena en el Amazonas: una mirada desde la etnomatemática 85

Resumen	86
Educación indígena y educación matemática	86
La emancipación como categoría de análisis	87
Educación matemática en el Amazonas	89
Análisis de un caso particular	89
Reflexiones finales	94
Referencias	95
Apoyo audiovisual	96
Sobre el autor	97

CAPÍTULO 7

Matemáticas como educación para la paz:
proposiciones imperfectas 99

Resumen 100

Introducción 100

La educación para la paz como campo epistémico 101

Primera ola: Escuela Nueva 101

Segunda ola: pos Segunda Guerra Mundial 102

Tercera ola: Noviolencia 103

Cuarta ola: investigación para la paz 104

Educación para la paz en nuestros días 105

Características de la educación para la paz 107

Cuestionamientos 108

Apartes del trabajo investigativo 111

Referencias 112

Apoyo audiovisual 114

Sobre el autor 114

CAPÍTULO 8

Prácticas pedagógicas investigativas desde una
perspectiva etnomatemática 115

Resumen 116

Introduciendo la temática 116

De lo que trata la perspectiva
teórico-metodológica en cuestión 117

Sobre algunos resultados 122

Algunas reflexiones finales 126

Referencias 128

Apoyo audiovisual 129

Sobre las autoras 130





CAPÍTULO 9

Algunos lugares comunes en las
investigaciones etnomatemáticas

131

Resumen 132

¿Qué es un lugar común? 132

Lugares comunes en etnomatemática 134

Carácter contemplativo 134

La sublimación del otro 135

La búsqueda en los otros 139

Referencias 141

Apoyo audiovisual 143

Sobre el autor 143

PRÓLOGO

El texto *Reflexiones sobre la educación matemática desde la Etnomatemática* exhorta al lector a comprender la importancia de reconocer las matemáticas como una construcción social. Su lectura generará inquietudes, acuerdos y disensos.

Desde la Etnomatemática se pretende, entre otros aspectos, reconocer las matemáticas presentes en el día a día, no solo de los estudiantes, y conectar las prácticas matemáticas locales con las usadas en otros contextos culturales, acción pedagógica que va más allá de la resolución de problemas o de la comprensión de sistemas matemáticos alternativos. Se pretende que los alumnos puedan entender el papel y la trascendencia de las matemáticas en su entorno y en la sociedad.

En este contexto sociocultural, reconociendo que nuestras aulas de clase son diversas, es imperiosa la necesidad de reflexionar sobre currículos alternos y contextualizados, donde los planes de estudio reflejen aprendizajes sociales y culturales de los estudiantes, aceptando que el saber matemático se nutre de las experiencias y los significados de la cultura en la que está inmersa o de la que hace parte el sujeto. Ahora bien, la Etnomatemática y las investigaciones en este campo deben estar mediadas por los significados que son compartidos con la comunidad con la cual se hacen las investigaciones, entre ellas la identificación de dos dimensiones: la del sujeto que hace la práctica y la de la comunidad donde está inmersa la práctica.

Al respecto, es importante tener en cuenta, como señala Armando Aroca en el capítulo 3, las descripciones, los significados y las relaciones del conocimiento matemático del sujeto y del saber matemático. En este contexto, el conocimiento matemático se concibe como el conocimiento que cada persona desarrolla de forma

privada, una elaboración producto de la interacción continua entre el saber matemático comunitario y la actividad que ejerce. Por otro lado, el saber matemático comunitario permite a los miembros de la comunidad comunicarse a través de las matemáticas y se entiende como el conocimiento compartido por dicha comunidad.

Lo descrito en párrafos anteriores evidencia que el aprender y enseñar matemáticas requiere que se generen diálogos entre iguales, que no busquen corregir y eliminar al otro, antes bien, reconocer los saberes del otro, compartir y colaborar de forma tal que los conocimientos se complementen y no busquen ser reemplazados. Para ello, la investigación en Etnomatemática debe propender por una comunicación con los intereses, expectativas y necesidades del grupo y comunidad a estudiar, estableciendo relaciones más bidireccionales, participativas y críticas.

Este texto llevará al lector por distintas consideraciones. Se resalta la importancia de la formación de docentes de Matemáticas desde una perspectiva social, que sean agentes transformadores de sus prácticas y del currículo, que propongan y clasifiquen actividades matemáticas desde la Etnomatemática, que aporten a la formación de ciudadanos críticos, matemáticamente competentes, respetuosos del otro, constructores de paz, favoreciendo el diálogo intercultural, el fortalecimiento de la cultura y el sano ejercicio y defensa de su autonomía.

Es crucial la formación de docentes de Matemáticas cuyo ejercicio trascienda las aulas de clase, incidiendo en las políticas públicas que garanticen una educación matemática intercultural, una formación pertinente que prepare a los docentes para la comprensión de otras formas de enseñanza y para la identificación de habilidades particulares de los estudiantes, que reconozcan y asuman que el valor del conocimiento está asociado con la transformación de la persona y las relaciones que se tejen respecto al objeto de conocimiento.

Finalmente, invitamos a los lectores a disfrutar de este texto, a reflexionar y discutir con los colegas las ideas que se presentan, a pensar una educación matemática más humana, más social, que integre todos los elementos culturales y sean visibles en las prácticas de formación docente, así como en los distintos escenarios de formación de profesores de Matemáticas.

Luz Haydee González Ocampo

Decana de la Facultad de
Ciencias Humanas y de la Educación (2020-2022)

Nasly Yanira Martínez Velásquez

Directora de la Licenciatura en Matemáticas (2020-2022)

INTRODUCCIÓN

Esta publicación es el resultado de las reflexiones realizadas en el ciclo de conferencias *Etnomatemática y la formación del licenciado de Matemáticas*, realizado entre los meses de agosto y noviembre de 2020, en el marco del curso Etnomatemática, del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de los Llanos, con el apoyo de la Red Internacional de Etnomatemática. La base de esta reflexión es la visión de Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio, en donde *ethnos* significa la práctica de los pueblos, de los grupos culturales, *mathema* significa conocer y *tica* proviene del griego *tícs*, que significa el arte o la técnica.

Esta publicación pretende aportar a la reflexión sobre los elementos teóricos y metodológicos que brinda la Etnomatemática a la formación de maestros, reconocer las matemáticas como una construcción humana, social y cultural, acrecentar el conocimiento matemático al incorporar matemáticas extraescolares y conocimientos previos de los estudiantes al aula, valorar y legitimar otras formas de ser y hacer propias de los diferentes grupos sociales y poblacionales, analizar el proceso de integración al currículo de Matemáticas y favorecer en los futuros docentes la sensibilidad y la adquisición de elementos necesarios para el desempeño en contextos de diversidad cultural.

Las reflexiones presentadas en esta publicación van dirigidas a estudiantes de licenciatura en Matemáticas, profesores en ejercicio, investigadores, egresados y, en general, a todas las personas interesadas en el estudio de los factores sociales, culturales y políticos de la educación matemática.

Este libro es el primero de una colección que pretende divulgar las reflexiones sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde distintas perspectivas socioculturales y políticas de educación matemática. La segunda publicación presentará reflexiones desde la educación matemática crítica y desde la teoría de la objetivación cultural.

La colección *Reflexiones sobre educación matemática* es una estrategia editorial del programa de Licenciatura en Matemáticas y de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, que tiene como propósito divulgar distintas posturas de la educación matemática desde la perspectiva sociocultural y política de esta, y convertirse en documentos de estudio que aporten a la investigación y a la formación inicial y continua de profesores de Matemáticas. Este es un proyecto colectivo del programa, de la Facultad y de la Universidad.

El libro está organizado en nueve capítulos. En el capítulo 1, la profesora Ivonne Amparo Londoño expone la experiencia vivida en el programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de los Llanos en el segundo semestre de 2020, al desarrollar el curso de Etnomatemática. Refiere que al final del semestre preguntó a los estudiantes sobre los aprendizajes obtenidos en el curso con su ciclo de conferencias. En sus narrativas, los estudiantes expresan que, en la medida en que hubo diálogo con académicos y entre pares, se suscitaron procesos de transformación en sus representaciones sociales de etnomatemática y ampliaron su visión de la matemática, entendiéndola como una producción cultural, amplia y diversa. Se generaron procesos de autoevaluación, que se reflejan en el significado personal de qué es y qué significa comprender la matemática, en la manera de explicar cómo van a enseñarla y cómo van a aplicar la Etnomatemática como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Expone que el desarrollo del curso permitió fomentar valores en los estudiantes, así como el respeto a la diversidad, al diálogo y a la identidad, lo cual aporta elementos a la concreción de la misión en los estudiantes del programa.

En el capítulo 2, los profesores Milton Rosa y Daniel Clark Orey argumentan que las matemáticas suelen presentarse como una asignatura universal con un lenguaje propio. Muchos creen que es una materia sin significado cultural. Sin embargo, destacan que la cultura influye en el aprendizaje de conceptos matemáticos, ya que estas fueron creadas y desarrolladas por personas de una cultura específica para satisfacer sus necesidades. La relación entre cultura e ideas matemáticas puede fortalecerse mediante actividades culturalmente sensibles, ayudando a los estudiantes a ver su relevancia y a los profesores a enseñar más eficazmente mediante la etnomodelación.

En el capítulo 3, el profesor Armando Aroca profundiza en tres pilares que soportan el concepto de etnografía matemática. Argumenta que esta

debe dar cuenta de la práctica o actividad. Por lo general, se encuentra que muchas son artesanales de las personas que producen la práctica o la actividad y de los saberes o conocimientos matemáticos que se producen en esas prácticas o actividades. Plantea que en sus investigaciones ha notado dos dimensiones, una primera es donde se aloja el saber matemático de la práctica y la otra es donde se aloja el pensamiento matemático de dichas personas. Se explica que el saber matemático comunitario es aquel conocimiento matemático compartido dentro de una comunidad. Por otro lado, el conocimiento matemático personal es el que cada individuo desarrolla de manera privada y espontánea, como resultado de su interacción continua con el saber matemático comunitario y sus propias actividades.

En el capítulo 4, el profesor Hilbert Blanco-Álvarez inicialmente expone cómo la Etnomatemática se ha ido integrando al currículo escolar. Seguidamente, comenta su experiencia en el diseño y clasificación de actividades desde la Etnomatemática. Algunas preguntas orientadoras de su reflexión son ¿Qué caracteriza una actividad diseñada desde la etnomatemática?, ¿cómo clasificar las actividades diseñadas desde la Etnomatemática? El profesor Blanco-Álvarez refiere que una de las dificultades es que no existen herramientas para el diseño y la clasificación de actividades de Etnomatemática, por lo tanto, plantea un aporte para superar esta dificultad.

En el capítulo 5, la profesora Ana Patricia Vásquez comparte una experiencia en el diseño de textos escolares de séptimo año desde la Etnomatemática para el territorio indígena Bribri-Cabécar de Costa Rica, en el periodo 2014-2020. Menciona que, dada la necesidad de contextualizar contenidos de matemática en educación, se hizo una propuesta de proyecto que pretendió desarrollar capacidades y competencias hacia la Etnomatemática en docentes de Matemáticas y maestros de Lengua y Cultura, lo que produjo un libro de texto con enfoque etnomatemático. En la segunda parte del proyecto se evaluó ese libro de texto, se reformuló y se pretende generar un programa de formación de docentes desde la Etnomatemática.

En el capítulo 6, el profesor Edwin Yesid Molano realiza una lectura crítica de un trabajo de maestría, que buscaba, a partir del estudio de los saberes y procesos del tejido de esteras y canastos, mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en una escuela indígena ticuna en el Amazonas. Plantea que, si bien se han dado importantes avances en todo el proceso de lucha de los pueblos indígenas en Colombia por la autonomía en la educación y el fortalecimiento de su cultura, aún persiste cierta jerarquización de los saberes en la escuela y en las propuestas de investigadores que buscan la descolonización epistemológica, por lo que señala la importancia de ampliar la concepción de emancipación en la educación y la discusión política sobre los sentidos de la educación matemática en contextos indígenas.

En el capítulo 7, el profesor Juan Gabriel Rodríguez presenta apartes de su trabajo doctoral. Inicialmente, expone algunos elementos que configuran su reflexión, como son las matemáticas vivenciadas, las matemáticas construidas y las matemáticas conceptualizadas. En ese orden de ideas argumenta que las matemáticas no son productos enciclopédicos, sino que son culturalmente construidas y, por tanto, aprendidas. Posteriormente, expone otros usos y formas de entender las matemáticas como herramienta para la construcción de paz, para una cultura de paz y para la resolución de conflictos. El profesor Rodríguez argumenta que estos usos van a estar orientados desde un enfoque de investigación sociocultural, en este caso específico, las matemáticas como educación para la paz (MEP).

En el capítulo 8, las profesoras Ieda Maria Giongo, Marli Teresinha Quartieri y Márcia Jussara Hepp Rehfeldt exponen sobre las prácticas pedagógicas etnomatemáticas para la escuela básica. Tienen como objetivo mostrar los resultados obtenidos del desarrollo de prácticas pedagógicas investigativas, dirigidas a estudiantes de un grupo de escuelas brasileñas de educación básica. Como fundamento teórico-metodológico se encuentra el campo de la Etnomatemática, en sus intersecciones con las ideas de Michel Foucault y la producción de madurez de Ludwig Wittgenstein. Los materiales de investigación consistieron en clases impartidas y posteriormente transcritas, además de materiales elaborados por los estudiantes. Los resultados han permitido, por un lado, el surgimiento de otros temas vinculados al campo de la Etnomatemática, como los estudios de sordos y los procesos de evaluación, y, por otro lado, la existencia de tensiones en torno a los procesos de enseñanza de las matemáticas.

En el capítulo 9, el profesor Aldo Parra Sánchez reflexiona sobre algunos lugares comunes en las investigaciones etnomatemáticas. Inicia en cómo asumir el concepto de lugar común y continúa argumentando sobre algunos lugares comunes en la Etnomatemática. Dentro de las reflexiones finales se encuentra que un lugar común es algo sobre el cual hay que hacer conciencia, por ejemplo, acerca de los integrantes de los grupos sociales y culturales como sujetos intelectuales. Eso lleva a considerar que la contextualización la deben realizar las comunidades, pues ellas buscan ejercer su autodeterminación. Un aspecto convergente es que los resultados de las investigaciones deben ser legitimados no solo en el aula escolar, sino también en la comunidad.

CAPÍTULO 1

**Una experiencia desde la
formación de maestros: el caso
de la Universidad de los Llanos**

Ivonne Amparo Londoño Agudelo

Universidad de los Llanos

ivonne.londono@unillanos.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7134-6055>



Resumen

En este capítulo se presenta la experiencia vivida en el programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de los Llanos, en el segundo semestre de 2020, al desarrollar el curso de Etnomatemática. Debido a la pandemia, hubo un cambio de metodología en el curso, que generó la oportunidad de la realización del ciclo de conferencias *Etnomatemática y la formación del licenciado en Matemáticas*. Los estudiantes expresan en sus narrativas que la experiencia en el curso, en la medida en que hubo diálogo con académicos y entre compañeros, suscitó procesos de transformación en sus percepciones sobre la Etnomatemática. Lo anterior generó cambios en su formación como futuros docentes de Matemáticas, en el reconocimiento de su identidad cultural, en la importancia del reconocimiento de los saberes matemáticos inmersos en los entornos socioculturales de los estudiantes y en la concepción de una matemática estática a unas matemáticas dinámicas como producto de la construcción social (Blanco-Álvarez, 2011).

Palabras clave: educación matemática; etnomatemática; formación de profesores; identidad cultural.

Presentación

La Universidad de los Llanos se encuentra en la ciudad de Villavicencio, Colombia, y su zona de influencia educativa incluye a los departamentos de Arauca, Casanare, Meta, Vichada, Guainía, Guaviare y Vaupés. El programa de Licenciatura en Matemática y Física nace con la Universidad de los Llanos en 1974, para dar respuesta a las necesidades de formación de docentes de Matemáticas y Física en la región. Desde sus inicios y a la fecha, el programa ha contado con ocho registros calificados que avalan su funcionamiento y se han graduado 827 Licenciados en Matemáticas y Física. Inicialmente, el programa tuvo un enfoque disciplinar. Sin embargo, con el surgimiento del Decreto 272 del Ministerio de Educación Nacional de 1998, se creó el núcleo común a las licenciaturas y el programa tuvo un enfoque más pedagógico y didáctico. Desde el año 2010, la licenciatura ha buscado un equilibrio entre lo disciplinar, lo pedagógico y lo didáctico.

Atendiendo a la normatividad vigente en el año 2016, el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física se presentó al proceso de renovación de registro calificado, con cambio de denominación, pasando a Licenciatura en Matemáticas. Obtuvo el registro el 14 de diciembre de 2016 mediante la Resolución 22959 y la Alta Calidad el 25 de mayo de 2017 a través de la Resolución 10719.

Etnomatemática en el currículo de la licenciatura en Matemáticas

El programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de los Llanos, en su misión propone:

Formar integralmente docentes competentes en Matemáticas, enseñanza de las matemáticas, pedagogía, medios tecnológicos e investigativos, promoviendo la reflexión y autoevaluación del quehacer docente, la democracia participativa, la preocupación por los valores, la cultura del diálogo, el respeto por la identidad, la diversidad y la convivencia social e institucional [...](Universidad de los Llanos, 2020, p. 16).

Con el objetivo de materializar la misión del programa, en particular la reflexión por el respeto al diálogo, la identidad, la diversidad y la riqueza cultural de la región, en el segundo periodo del año 2020, la licenciatura en Matemáticas integra a su plan de estudios el curso de Etnomatemática, cuyos objetivos son reflexionar sobre los elementos que brinda la Etnomatemática a la formación de futuros licenciados (Aroca et al., 2016; Blanco-Álvarez et al., 2017), analizar el proceso de integración de la Etnomatemática al currículo a través de la observación y visita a diferentes instituciones educativas o escenarios, inventariar, clasificar y analizar actividades etnomatemáticas que han sido utilizadas para la enseñanza de las matemáticas en algunas instituciones educativas o en el escenario donde se desarrolle la práctica y diseñar e implementar actividades etnomatemáticas (Blanco-Álvarez et al., 2017a, UNESCO, 2012, Romberg, 1992). El curso está orientado a estudiantes de sexto semestre del programa de Licenciatura en Matemáticas.

En la situación de pandemia vivida en el año 2020 y ante la imposibilidad de realizar visitas a las instituciones educativas o grupos poblacionales, se planteó para el curso de Etnomatemática una metodología en la modalidad virtual que incluía lectura de artículos, realización de seminarios, resúmenes, elaboración de un proyecto de diseño de actividades desde el enfoque etnomatemático, entre otras actividades.

Inicialmente, se planeó realizar tres conferencias virtuales en el semestre. La primera conferencia estuvo a cargo de Jazmín Ximena Yule y Jesús Enrique Piñacué, líderes indígenas del Cauca que fueron contactados gracias al apoyo del coordinador del Observatorio del Territorio de la Universidad de los Llanos. Luego, con el apoyo del coordinador de la Red Internacional de Etnomatemática se contactaron a conferencistas expertos en el tema a nivel nacional e internacional y se efectuó la divulgación de las conferencias a través de la página de la Red (<https://www.etnomatematica.org>).

Este intercambio académico dio inicio al ciclo de conferencias *Etnomatemática y la formación del licenciado en Matemáticas*. Se realizaron 12 conferencias en las que participaron aproximadamente 525 personas de Brasil, México, Argentina, Panamá, Chile, Costa Rica, Perú, Ecuador y Colombia (Villavicencio, Cali, Cabo de la Vela, Manaure, San Juan de Pasto, Bogotá, Quibdó, Valledupar, Maicao, Medellín, Popayán, Tunja, San Martín, Jamundí, entre otros). En la tabla 1 se presentan los títulos de las conferencias, el nombre y país de los conferencistas, el número de participantes y los países de los asistentes.

Tabla 1. Lista de las conferencias realizadas

Enlace de grabación de la conferencia Unillanos	Título de la conferencia	Invitado	Afiche de la conferencia	País	No. de participantes	Países
	La diversidad en el estado social de derecho en Colombia	Yazmín Ximena Yule y Jesús Enrique Piñacué		Colombia	24	Colombia, Perú, Brasil y Argentina.
https://www.youtube.com/watch?v=D3NfovAGvPM	Algunos avances locales en el programa de Etnomatemática	Armando Aroca Araújo		Colombia	40	Colombia, Brasil, Perú, Argentina y Panamá.
https://www.youtube.com/watch?v=2bitbHzDMkl	El conocimiento didáctico matemático del profesor de Matemáticas desde la etnomatemática	Hilbert Blanco		Colombia	78	Colombia, Perú, Brasil, Guatemala, México, Argentina y Panamá.
https://www.youtube.com/watch?v=56ku5JkPsE4&feature=youtu.be	La integración del pensamiento matemático indígena en el currículo de Matemáticas en Colombia	Edwin Yesid Molano Franco		Colombia	30	Colombia, Perú, Brasil, Guatemala, México y Panamá.
https://www.youtube.com/watch?v=-shbCDBDmjY&feature=youtu.be	Etnomodelación como una acción pedagógica para la matematización de las prácticas matemáticas	Milton Rosa y Daniel Clark Orey		Brasil	67	Colombia, Perú, Brasil, Guatemala, México, Panamá y Argentina.
https://www.youtube.com/watch?v=6HgHHlgXDvo&feature=youtu.be	Matemáticas como educación para la paz	Juan Gabriel Rodríguez		Colombia	30	Colombia, Perú, Brasil, Guatemala, México y Panamá.

Enlace de grabación de la conferencia Unillanos	Título de la conferencia	Invitado	Afiche de la conferencia	País	No. de participantes	Países
https://www.youtube.com/watch?v=HqncVyR8l0c&feature=youtu.be	Una experiencia en el diseño y la evaluación de textos de Matemática con enfoque etnomatemático	Ana Patricia Vásquez		Costa Rica	38	Colombia, Perú, Brasil, Guatemala, México, Argentina y Panamá.
https://youtu.be/A08s9FPvm8	Una herramienta para el diseño y la evaluación de actividades diseñadas desde la etnomatemática	Hilbert Blanco Álvarez		Colombia	42	Colombia, Perú, Brasil, Guatemala, México, Argentina y Panamá.
https://youtu.be/fFvYWhTK0gM	Experiencias decoloniales en etnomatemática de la Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil	Carolina Tamayo		Colombia y Brasil	52	Colombia, Perú, Argentina, Brasil, Guatemala, Ecuador, México y Panamá.
https://youtu.be/JZE7FrXvDlK	Etnomatemática, experiencias y movimientos en la formación de maestros indígenas	Colectivo Ne Ta Tonobitaria de la Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra		Colombia	30	Colombia, Brasil, Ecuador y Perú.
https://youtu.be/Q5lCkdDTqtE	Algunos lugares comunes en las investigaciones etnomatemáticas	Aldo Parra		Colombia	45	Colombia, Argentina, Brasil, Ecuador y Perú.
https://youtu.be/hms2GbeHnw	Prácticas pedagógicas etnomatemáticas para la escuela básica	Ieda Giongo		Brasil	29	Colombia, Brasil, Perú y Ecuador.
https://youtu.be/2lTwidGqmn0	Algunos aprendizajes logrados en el curso de Etnomatemática	Estudiantes del curso de Etnomatemática de la Universidad de los Llanos		Colombia	20	Colombia, Ecuador y Brasil.

Fuente: elaboración propia

Aprendizajes adquiridos de la experiencia

Finalizando el semestre se preguntó a los estudiantes sobre los aprendizajes obtenidos en el curso de Etnomatemática con su ciclo de conferencias. En sus narrativas, los estudiantes expresan que, en la medida en que hubo diálogo con académicos y entre pares, se suscitaron procesos de transformación en sus representaciones sociales de Etnomatemática. En las respuestas se encuentran dos tendencias, una relacionada con la naturaleza de las matemáticas y la otra con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

A continuación, se presentan las respuestas de los estudiantes en relación con los aprendizajes obtenidos en el curso de Etnomatemática, con el ciclo de conferencias.

Estudiante 1: El mayor aprendizaje en el ciclo de conferencias en cuanto Etnomatemática es que las matemáticas, más que un conjunto de saberes que deben tener los estudiantes para satisfacer un currículo, comprende un aspecto cultural, el cual radica en que cada cultura (no necesariamente indígenas o comunidades afro) tiene un conjunto de técnicas de conocimientos en los cuales se hacen implícitas unas formas universales del pensamiento matemático que permiten dar solución a problemas. Estos saberes demandan, por tanto, un reconocimiento no tanto al decir que existen sino más bien de otorgar una identidad para, de esta manera, no vulnerar su estado social y político de derecho.

Estudiante 2: Valoración de los conocimientos etnomatemáticos de las diferentes culturas.

Estudiante 3: Las distintas percepciones que tienen los conferencistas de los distintos razonamientos matemáticos de los escolares, encontrar metodologías innovadoras que permiten a los estudiantes aprender matemáticas desde una experiencia más personal, como construcción social.

Estudiante 4: Ahora tengo una comprensión más amplia de aquello que creía desconocer, y es que nace esta nueva rama llamada Etnomatemática, la cual nos ayuda a dar una perspectiva muy grande de lo que se puede entender por matemática, y me llama mucho la atención de ciertos conceptos o conocimientos implícitos en las culturas a los cuales nunca nos referimos como aprendizajes matemáticos, pero bien es cierto que lo son y me abre la mente la categorización de seis actividades universales en la cultura, según Alan Bishop, y observar la validez de esto en mi ciudad, en mi barrio, en mi casa y hasta individualmente, algo que quizás nunca me hubiera puesto a analizar.

Estudiante 5: Gracias a las clases y a las conferencias pues he comprendido muchos temas que nos ayudan a ver la matemática desde otra

perspectiva, me gusta la forma en que se incorpora la matemática en las diferentes culturas y, como lo dijo Ana Patricia Vásquez, se deben dar las alternativas para que los estudiantes tengan tres opciones de responder una evaluación, que es como ellos lo ven en la escuela, en la cultura y en la comunidad.

Estudiante 6: La importancia de valorar todos aquellos conocimientos que nos permiten tener una identidad cultural, además la extracción matemática que podemos obtener de actividades comunes y cómo estas afectan o benefician de alguna manera a la comunidad de observación.

Los relatos de los estudiantes dejan entrever cómo las actividades desarrolladas en el curso los llevan a reflexionar sobre la relación entre las matemáticas, la diversidad cultural, el respeto por la identidad de los pueblos, el reconocimiento y la valoración de los conocimientos, de las tradiciones y la incorporación de metodologías que permitan ver las matemáticas como producto de la construcción social (Blanco-Álvarez, 2011; Jaramillo, 2011).

Algunas respuestas de los estudiantes, en relación con la naturaleza de las matemáticas, son:

Estudiante 1: Las matemáticas son un componente natural del intelecto humano que permite interpretar y dar forma a la realidad, de tal manera que actúa de forma inherente en el ser humano y se puede explicar mediante un lenguaje. Este lenguaje depende de la cultura, puesto que esta desarrolla diversas técnicas para hacerlo, de manera que pueda ser transmitido.

Estudiante 2: Es el conjunto de los saberes de las diferentes culturas relacionados con el pensamiento lógico.

Estudiante 3: Las matemáticas son todas las técnicas y métodos que utilizan grupos sociales, etnias o civilizaciones a lo largo de la historia para dar solución, además de entender, aprender y explicar las adversidades que se han presentado en relación con su entorno.

Estudiante 4: Las entiendo como una materia multiforme y creé mi propia definición gracias a la perspectiva que me brindó la Etnomatemática. Las matemáticas son el arte que cada cultura tiene y trasciende como lenguaje simbólico y verbal de la forma de observar, analizar y reflexionar sobre el mundo y dar solución a ciertos problemas dentro de la comunidad.

Estudiante 5: La matemática es una forma de ver el mundo más claro, pues ayuda a obtener conocimientos y en cómo los estudiantes tienen la capacidad de incluir la matemática en su diario vivir, además que cada cultura tiene su propia forma de ver la matemática.

Las narrativas de los estudiantes reflejan cómo las actividades desarrolladas en el curso permiten un cambio de concepción de la matemática,

de una matemática estática a una matemática dinámica, puesto que refieren que las matemáticas son todas las técnicas y métodos que utilizan los grupos sociales o etnias para dar solución a las adversidades que se presentan en su entorno y es la forma de analizar y reflexionar sobre el mundo y resolver problemas dentro de su comunidad (Blanco-Álvarez, 2011; D'Ambrosio, 2014).

Algunas respuestas de los estudiantes, en relación con los aportes del curso de Etnomatemática a su formación como licenciado en Matemáticas, son:

Estudiante 1: El aporte que me brindó el ciclo de conferencias en mi formación profesional es que ya no veo la matemática como una sola, la matemática occidental como la más eficiente, por el contrario, ahora entiendo que las matemáticas son ricas en conocimiento por sí mismas, por los razonamientos de los estudiantes, por su utilidad, por su funcionalidad, por la pertinencia. En mi desempeño como docente se verán reflejadas las matemáticas como un constructo social demandándome un absoluto conocimiento, no solamente en conceptos, sino que también del contexto sociocultural en el cual me desenvuelva (Londoño-Agudelo; 2023, pag 97).

Estudiante 2: Por un lado, la comprensión de las diferentes culturas y el hecho de que todos los estudiantes no aprenden igual, además enseñar las matemáticas vinculando estos saberes con los de diferentes culturas.

Estudiante 3: Me permite reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas en Colombia, se dan de manera muy tradicional, eso han mostrado las estadísticas, a innovar y pensar en actividades que, por un lado, permitan fortalecer la identidad cultural de los estudiantes, que conozcan más de la tradición cultural que se ha desarrollado en su entorno y que permitan, por otro lado, una mayor apropiación de los conceptos a través de este tipo de actividades.

Estudiante 4: Me ayudó a entender que existen diferentes formas de enseñar matemática, independientemente de la etnia en donde me encuentre y que hay que entenderla sin exigir que se aplique la que yo manejo, como lo dijo Armando Aroca en una de sus conferencias, que para mí puede ser un metro, pero para otra persona puede ser una brazada.

Estudiante 5: Me ayudó a entender que la enseñanza de las matemáticas está ligada al ambiente social y cultural, en donde se debe brindar un reconocimiento a cada forma de saber y sobre todo enseñar con el debido respeto de sus creencias y tradiciones.

Estudiante 6: Realmente han sido muchos los aspectos, como la forma en que podemos enseñar matemáticas, que nuestro conocimiento no es más ni menos que el conocimiento de los demás, que puede haber muchos puntos de vista frente a una actividad y esto no quiere decir que estén mal, que los conocimientos no se imponen, sino que se proponen.

Estudiante 4: Se hace la invitación de enseñar y aprender de distintas formas, no quedarse en lo mismo para siempre y ser repetidores de lo que se dice, sobre todo dar la debida valoración a todos los conocimientos y formas de conocer existentes, también entender que es muy amplia la visión que se puede dar acerca de las matemáticas en cada cultura, por eso de esa forma se habla de un ingente corpus, exquisito para futuras generaciones, que vaya de la mano con la creación e innovación de textos y ayudas pedagógicas con enfoque etnomatemático.

Se evidencia en las narrativas de los estudiantes que, en el desarrollo del curso, los futuros maestros ampliaron su visión de la matemática, entendiéndola como una producción cultural, amplia y diversa comunidad (Blanco-Álvarez, 2011; D'Ambrosio, 2014). Se generaron procesos de autoevaluación, que se reflejan en la manera de explicar cómo van a enseñar las matemáticas, el significado personal de qué es comprenderla, y cómo aplicarán la Etnomatemática como herramienta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Este curso permitió fomentar valores, como el respeto a la diversidad, al diálogo y a la identidad, lo cual aporta elementos a la concreción de la misión de los estudiantes del programa.

Reflexiones finales

A partir de los resultados, se refleja la importancia y la necesidad de este tipo de cursos en el programa que permitan a los estudiantes el reconocimiento de su identidad cultural, de los saberes matemáticos inmersos en sus entornos socioculturales (Bishop, 1999) y el cambio de concepción del modelo tradicional cuando, además del conocimiento-estudiante-profesor, se tiene en cuenta la comunidad y el contexto del estudiante. Esto permite un modelo de conocimiento de profesor de Matemáticas más amplio y enriquecedor comunidad (Blanco-Álvarez et al., 2017b).

Las narrativas de los estudiantes permitieron evidenciar que en el curso se materializan algunos elementos presentes de la misión del programa, en particular, lo relacionado con la visión de las matemáticas, la autoevaluación del quehacer docente, la preocupación por los valores, la cultura del diálogo, el respeto por la identidad, la diversidad, el reconocimiento de los saberes matemáticos que circulan en las comunidades y la convivencia social e institucional.

Otra de las riquezas de haber desarrollado el curso de Etnomatemática tiene que ver con mostrar una forma de hacer la internacionalización del programa, al apoyarse en la Red Internacional de Etnomatemática. Se creó la oportunidad de interactuar con 14 expertos a través del ciclo de conferencias, lo que generó espacios de diálogos académicos para profesores y estudiantes por medio de las investigaciones elaboradas en contextos regionales diferentes al de la Orinoquia y del país.

Conociendo el contexto internacional de la Etnomatemática y las necesidades regionales, se justifica la creación de una línea de profundización en esta área, que responda a dejar insumos iniciales como base de la generación de una línea de investigación para resolver los problemas de formación en el campo de los licenciados en Matemáticas de la región.

Referencias

- Aroca, A., Blanco-Álvarez, H. & Gil Chaves, D. (2016). Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: el caso colombiano. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 9(2), 85-102. <https://n9.cl/ohihj>
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Blanco-Álvarez, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59-66. <https://n9.cl/2xz59>
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017a). Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone & M. M. López-Martín (eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. <https://n9.cl/vtktv5>
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017b). Formación de Profesores de Matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo. *Boletim de Educação Matemática*, 31(58), 564-589. <https://n9.cl/6aisrx>
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017c). Medidas de capacidad volumétrica no convencionales: aportes a la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, n.º Extra, 2071-2078. <https://n9.cl/s2a1kh>
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107. <https://n9.cl/rgzjhb>
- Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 13-36. <https://n9.cl/0vebt>

Romberg, T. (1992). Problematic features of the school mathematics curriculum. En P. W. Jackson & American Educational Research Association (eds.), *Handbook of research on curriculum: a project of the american educational research association*. Maxwell Macmillan Canada.

UNESCO. (2012). *Challenges in basic mathematics education*. París. <https://n9.cl/mdmng>

Universidad de los Llanos. (2020). *Proyecto educativo del programa de Licenciatura en Matemáticas (PEP)*. Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.

Sobre la autora

Ivonne Amparo Londoño Agudelo es estudiante de Doctorado en Educación, Magíster en Docencia de las Matemáticas y Especialista en Educación Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional. Docente tiempo completo de la Universidad de los Llanos, Villavicencio, Colombia.

CAPÍTULO 2

Etnomodelación como una acción pedagógica para la matematización de las prácticas matemáticas

Milton Rosa
Universidade Federal de Ouro Preto
milton.rosa@ufop.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5190-3862>

Daniel Clark Orey
Universidade Federal de Ouro Preto
oreydc@ufop.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8567-034X>



Resumen

El uso de técnicas etnomatemáticas y herramientas de modelación permite examinar sistemas reales y comprender las diversas formas holísticas de hacer matemáticas. Este enfoque pedagógico conecta la diversidad cultural presente en las matemáticas locales y se representa mejor mediante la etnomodelación, que traduce y elabora problemas locales en prácticas matemáticas globales, incluyendo conocimientos cotidianos, escolares y académicos. La etnomodelación estudia las ideas matemáticas en su contexto cultural, relacionando la modelación matemática con las etnomatemáticas, y utiliza la matematización de la vida cotidiana para fortalecer la identidad cultural y ampliar el conocimiento matemático. Así, es una estrategia eficaz para acercar el conocimiento escolar y el cotidiano.

Palabras clave: conocimiento matemático; etnomodelos dialógicos; etnomodelos émicos; etnomodelos éticos; etnomodelos; visiones culturales.

Consideraciones iniciales

Las matemáticas son constantemente presentadas como una asignatura universal, que posee un lenguaje propio. Las diferencias culturales y lingüísticas asociadas con las diferentes notaciones y procedimientos para la resolución de problemas matemáticos, enfrentados por alumnos migrantes e inmigrantes, en las salas de clase, en todos los niveles de enseñanza, es una cuestión educacional que precisa ser estudiada e investigada (Rosa, 2010).

La realidad vivida y experimentada por los miembros de grupos culturales distintos se compone de situaciones, problemas y fenómenos generados por las necesidades de supervivencia y trascendencia, por medio de inferencias junto con la utilización de representaciones mentales a través de la etnomodelación, que puede ser interpretada como una acción pedagógica que permite reconocer y dar a conocer las matemáticas presentes en el día a día de los alumnos, en situaciones didácticas motivadoras (Rosa & Orey, 2006).

Consecuentemente, la utilización de la pluralidad de ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que están presentes en el día a día de estos miembros tiene por objetivo la ampliación y el perfeccionamiento de su conocimiento matemático, pues busca el fortalecimiento de la identidad y de las raíces culturales de estos miembros como seres autónomos y transformadores de sus propias comunidades (Rosa & Orey, 2017).

Entonces, es importante que estos miembros tomen conciencia de la diversidad de sus propios procedimientos y técnicas matemáticas para que también tengan una comprensión de la institución social y pedagógica de las matemáticas por medio de acciones pedagógicas.

Este enfoque pedagógico y plural de las etnomatemáticas fomenta la conexión de las prácticas matemáticas presentes en la comunidad con los contenidos matemáticos enseñados en las escuelas, lo que permite una reinterpretación del currículo matemático escolar que busca valorar y respetar las matematizaciones desarrolladas por miembros de grupos culturales distintos (D'Ambrosio, 1990).

Partiendo del principio de que la matematización es una de las etapas más importantes de la metodología de la modelación matemática, pues en esta fase sucede la traducción de la situación-problema para el lenguaje matemático, entendemos que la modelación es una de las posibles propuestas para iniciar la acción pedagógica del Programa Etnomatemáticas (Rosa & Orey, 2017).

En este contexto, el uso de las etnomatemáticas presentes en la vida cotidiana de los miembros de diferentes grupos culturales busca ampliar y perfeccionar su conocimiento matemático. Esto se logra al fortalecer la identidad cultural los miembros de grupos culturales.

Por consiguiente, Rosa *et al.* (2017) argumentan que es importante que los miembros de grupos culturales distintos desarrollen sus propias prácticas matemáticas. Sin embargo, es fundamental que también tengan una comprensión de la institución sociopedagógica de la matemática escolar o académica, por medio de acciones pedagógicas curriculares que fomenten la conexión de las prácticas matemáticas presentes en la comunidad con las prácticas matemáticas enseñadas en las escuelas, en una reinterpretación del currículo matemático escolar.

Entonces, la etnomodelación debe proporcionar a los alumnos una acción pedagógica que conecte las prácticas matemáticas locales con las utilizadas en otros contextos culturales, como, por ejemplo, los espacios escolares.

Etnomodelacion como una accion pedagogica

Las prácticas matemáticas se refieren a las relaciones numéricas que se pueden encontrar en la medición, la clasificación, el cálculo, los juegos, la adivinación, la navegación, la astronomía y la modelación, las cuales tienen una amplia variedad de procedimientos matemáticos utilizados en la producción de artefactos culturales desarrollados por los miembros de grupos culturales distintos (D'Ambrosio, 2001).

Este contexto permite definir la etnomodelación como la traducción de ideas, procedimientos y prácticas matemáticas locales, donde el prefijo "etno" se refiere al conocimiento matemático específico desarrollado por miembros de diferentes grupos culturales. Por lo tanto, la etnomodelación

es una de las posibles estrategias de enseñanza que posibilitará aproximar y relacionar los saberes y haceres escolares y cotidianos, a través de las etnomatemáticas y de la modelación matemática, por medio de la aplicación de procesos de matematización que son desarrollados localmente y tienen por objetivo la ampliación y el perfeccionamiento de su conocimiento matemático (Rosa & Orey, 2017).

Para D'Ambrosio (2017), la etnomodelación es un enfoque que permite valorar el uso de las etnomatemáticas y la aplicación de herramientas y técnicas de modelación matemática para percibir la realidad mediante el uso de diferentes lentes, lo que nos da una comprensión de las matemáticas llevadas a cabo de una manera holística.

La etnomodelación ofrece una perspectiva pedagógica adecuada al contextualizar el conocimiento matemático desarrollado localmente y al estudiar fenómenos matemáticos en diversos contextos culturales. Este enfoque, basado en el análisis integral de la realidad, permite a los estudiantes participar en el proceso de etnomodelación para estudiar y comprender los aspectos y componentes de los sistemas de su propia realidad y sus interacciones.

Por consiguiente, Rosa y Orey (2010) destacan que es necesario comenzar con el contexto social, la realidad y los intereses de los alumnos y no mediante la aplicación de un conjunto de valores externos a los que se ven obligados. En este sentido, el aspecto principal del enfoque de la etnomodelación no es solo para resolver los problemas, ni la creación de una sencilla comprensión de los sistemas matemáticos alternativos, sino también para que los estudiantes puedan entender mejor acerca de la importancia y el papel de las matemáticas en su sociedad y en su contexto.

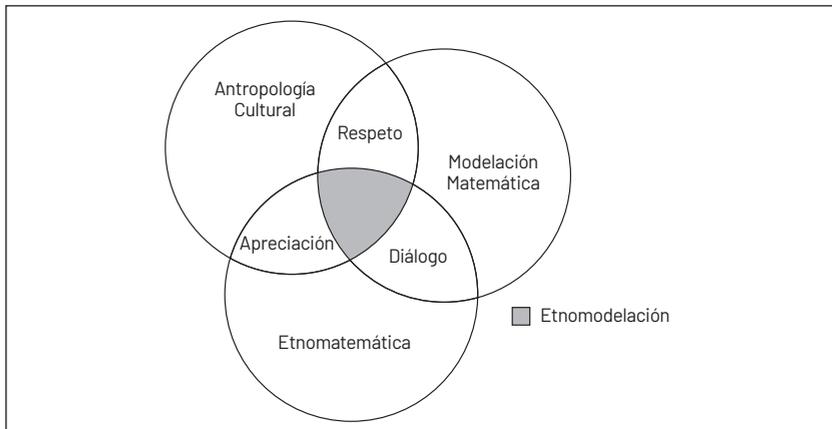
Este contexto posibilita el desarrollo de una definición de etnomodelación como la traducción de las ideas matemáticas locales y, también, de los procedimientos y de las prácticas matemáticas en las que el prefijo *etno* se refiere al conocimiento matemático específico desarrollado por los miembros de grupos culturales distintos (Orey & Rosa, 2018).

La traducción puede ser considerada como la descripción de los procesos de modelación de sistemas locales (culturales), los cuales pueden tener una representación matemática en otros sistemas alternativos del conocimiento matemático, incluyendo la cultura occidental. Por ejemplo, para Rosa y Orey (2017), la etnomatemática hace uso de la modelación a fin de establecer relaciones entre los marcos conceptuales locales y las matemáticas incluidas en los diseños globales.

De esa manera, con la utilización de la etnomodelación como una acción pedagógica, los estudiantes han demostrado que aprenden cómo encontrar y trabajar con situaciones auténticas y problemas de la vida real (Rosa & Orey, 2010). La etnomodelación se presenta como un

componente fundamental en la antropología cultural, las etnomatemáticas y la modelación matemática. La figura 1 ilustra la intersección entre estos tres campos de estudio.

Figura 1. Etnomatemática como intersección entre tres campos de estudio.



Fuente: adaptado de Rosa y Orey (2012).

De esta manera, se encuentran ideas y procedimientos matemáticos sofisticados, que incluyen principios geométricos en el trabajo artesanal y conceptos arquitectónicos, en las prácticas matemáticas desarrolladas en actividades relacionadas con los artefactos de muchas culturas tanto locales como globales. En ese contexto, el conocimiento matemático puede ser visto como un resultado de origen émico más que ético (Eglish *et al.*, 2006).

El conocimiento matemático émico está relacionado con los saberes provenientes de los miembros del propio grupo cultural, pues se origina dentro de la cultura en una visión interior de estos miembros sobre ellos mismos en una postura *intracultural*¹.

Por otro lado, el conocimiento matemático ético está relacionado con los saberes provenientes de los observadores externos a la cultura, pues se origina desde fuera del grupo cultural, en una visión exterior de estos observadores sobre los miembros de dicha cultura en una postura *intercultural*². En consecuencia, la etnomodelación proporciona una

1 La intraculturalidad promueve la recuperación, fortalecimiento, desarrollo y cohesión al interior de las culturas locales para la consolidación de una sociedad pluricultural basada en la equidad, solidaridad, complementariedad, reciprocidad y justicia social. En el currículo del sistema educativo se incorporan los saberes y conocimientos de las cosmovisiones de los grupos culturales locales (Saaresranta, 2011).

2 La Interculturalidad promueve el desarrollo de la interrelación e interacción de conocimientos, saberes, ciencia y tecnología propios de cada cultura con otras culturas, que fortalecen la identidad propia y la interacción en igualdad de condiciones entre todas las culturas locales con los grupos culturales globales.

visión más amplia del conocimiento matemático al incluir ideas, nociones, procedimientos, procesos, métodos y prácticas arraigadas en diversos contextos culturales.

Para Orey y Rosa (2018), este aspecto conduce a una mayor evidencia de los procesos cognitivos, capacidades de aprendizaje y actitudes que los métodos de enseñanza directos que ocurren en las aulas. Mediante la reflexión sobre las dimensiones sociales, culturales y políticas de las matemáticas, tenemos la posibilidad del desarrollo de enfoques educacionales innovadores dirigidos a una *sociedad dinámica y glocalizada*³.

La propuesta de la acción pedagógica de la etnomodelación es hacer de las matemáticas algo vivo que trabaje con situaciones reales en el tiempo y en el espacio, por medio de análisis, cuestionamientos y críticas sobre los fenómenos presentes en nuestro día a día (Rosa & Orey, 2017). En este contexto, es dentro de la propia comunidad donde la escuela puede encontrar, a través de su trabajo pedagógico, el contenido de los elementos didácticos necesarios para el desarrollo del currículo matemático.

Así, las salas de clase pueden ser vistas como una posibilidad de estudio inspirado en prácticas pedagógicas que son desarrolladas con una perspectiva etnomatemática para la acción pedagógica. Por ejemplo, Rosa y Orey (2010) argumentan que existe la necesidad de que los alumnos tengan contacto con los aspectos culturales de las matemáticas, a través de la etnomodelación por medio de la elaboración de actividades didácticas y pedagógicas que ofrezcan condiciones para que conozcan las contribuciones de otras culturas al desarrollo del conocimiento matemático.

Tipos de visiones culturales del conocimiento matemático

De acuerdo con Rosa y Orey (2010), hay tres tipos de visiones culturales del conocimiento matemático: el émico, el ético y el dialógico.

Conocimiento matemático émico

El conocimiento matemático émico está relacionado con las cuentas, las descripciones y los análisis expresados en términos de las categorías y

En el currículo del sistema educativo se promueven las prácticas de interacción entre diferentes culturas desarrollando actitudes de valoración, convivencia y diálogo entre distintas visiones del mundo para proyectar y universalizar la sabiduría propia y local (Saaresranta, 2011).

3 En sociedades dinámicas y glocalizadas hay una conexión entre los conocimientos locales y globales, que está relacionada con un abordaje dialógico del conocimiento, donde dicha relación puede ser considerada como la aceleración e intensificación de la interacción e integración entre los miembros de grupos culturales diferenciados (Rosa & Orey, 2015).

esquemas conceptuales que son considerados significativos y apropiados por los miembros de grupos culturales distintos. Estos constructos están de acuerdo con las percepciones e interpretaciones consideradas apropiadas por tales culturas desde dentro.

La validación de este conocimiento trae consigo una cuestión de consenso de la población local que debe estar de acuerdo con que sus constructos coincidan con las percepciones compartidas que retratan las características de su cultura. El conocimiento matemático émico se orienta de nosotros hacia nosotros con la perspectiva de los nativos, que es una visión desde dentro, interior y local (Rosa & Orey, 2017).

Conocimiento matemático ético

Para Rosa y Orey (2017), el conocimiento matemático ético está relacionado con las cuentas, las descripciones y los análisis de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas expresados en términos de las categorías que se consideran significativas y apropiadas por la comunidad de observadores externos. Los constructos éticos deben ser precisos, lógicos, completos, replicables e independientes de observadores externos.

La validación del conocimiento ético es una cuestión de análisis lógico y empírico, en particular, en cuanto a que la construcción cumple con los estándares de integralidad y consistencia lógica. El conocimiento ético se orienta de ellos (investigadores y educadores) hacia nosotros con una perspectiva de los observadores externos, que es una visión desde fuera, exterior y global.

Conocimiento matemático dialógico

Este conocimiento refleja un dinamismo cultural entre los conocimientos matemáticos émico y ético, manifestado en los encuentros de dos o más culturas diversas en las aulas. Los constructos dialógicos abarcan el reconocimiento de otras epistemologías y la naturaleza holística e integrada del conocimiento matemático de los miembros de diversos grupos en diferentes contextos culturales.

Según Rosa y Orey (2017), el conocimiento matemático local de estos miembros puede interactuar con otros sistemas de conocimientos matemáticos, incluidos los conocimientos escolares y académicos, lo que resulta en una perspectiva dialógica en la educación matemática. En ese contexto, es importante enfatizar que estos conocimientos contribuyen al desarrollo de etnomodelos émicos, éticos y dialógicos, que buscan comprender y valorar las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas que son desarrolladas en otros contextos culturales.

Etnomodelos émicos, éticos y dialógicos

La creación de modelos que representan sistemas de conocimientos matemáticos ayuda a los miembros de diversos grupos culturales a comprender y apropiarse de la realidad. Estos modelos, conocidos como etnomodelos, utilizan pequeñas unidades de información para conectar el patrimonio cultural de estos individuos con la evolución de procedimientos y prácticas matemáticas desarrolladas en su propio contexto cultural. Estos etnomodelos pueden ser émicos, éticos y dialógicos (Rosa & Drey, 2017).

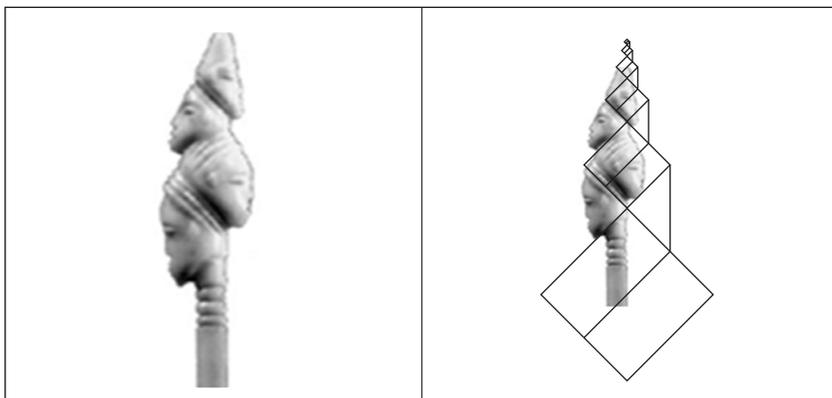
Etnomodelos émicos

Los etnomodelos émicos se basan en los conocimientos que son importantes para la propia comunidad local y representan el pensamiento matemático de las personas que viven en esas comunidades. Estos buscan traducir su forma de pensar matemáticamente, utilizando ejemplos que se encuentran en su propia realidad.

Constructos émicos: escultura de marfil mangbetu do Zaire

La escultura de marfil mangbetu do Zaire tiene una técnica de construcción que usa un ángulo de 45 grados y las propiedades de escalamiento de la talla de marfil pueden revelar sus estructuras matemáticas y geométricas subyacentes, que muestran tres características geométricas importantes (Babbitt et al., 2012). La figura 2 presenta una escultura de marfil mangbetu do Zaire y su secuencia de cuadrados.

Figura 2. Escultura de marfil Mangbetu do Zaire y su secuencia de cuadrados.



Fuente: adaptado de Eglash et al. (2006).

Primero, cada cabeza es más grande que la que está debajo y mira en la dirección contraria. Segundo, cada cabeza está enmarcada por dos

líneas, una creada por la mandíbula y otra por el cabello, que se intersectan en un ángulo de aproximadamente 90 grados. Tercero, hay una asimetría en la que el lado izquierdo presenta un ángulo cercano a los 20 grados con respecto a la vertical.

En la estructura iterativa de cuadrados, el lado izquierdo forma un ángulo de aproximadamente 18 grados con la vertical. El algoritmo de construcción puede continuar indefinidamente, y la estructura resultante es aplicable a una amplia gama de enseñanzas matemáticas, desde simples procedimientos de construcción hasta trigonometría.

En la estructura iterativa de cuadrados, el lado izquierdo está aproximadamente a 18 grados de la vertical. El algoritmo de construcción se puede continuar indefinidamente y la estructura resultante se puede usar en una amplia variedad de aplicaciones de la enseñanza de Matemáticas, desde simples procedimientos de construcción hasta trigonometría.

Etnomodelos éticos

Los etnomodelos éticos se basan en la visión de los observadores externos acerca de la realidad que se está modelando con la utilización de las matemáticas académicas. Estos etnomodelos representan cómo esos modeladores piensan que el mundo funciona a través de sistemas tomados de la realidad.

Así, estos etnomodelos están relacionados con las cuentas, las descripciones y los análisis de las ideas, conceptos, procedimientos y prácticas matemáticas que son expresados en términos de categorías que se consideran significativas y apropiadas por la comunidad de observadores científicos.

Etnomodelación de una pared en una escuela en Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil: parábolas, exponenciales o catenarias

En este estudio, Rosa y Orey (2010) estaban interesados en demostrar que las formas que se encuentran en la pared de la escuela están relacionadas con una serie de curvas exponenciales, parábolas y catenarias, por medio de la elaboración de etnomodelos éticos. La observación del dibujo arquitectónico de la fachada de esta escuela permitió determinar las diferentes maneras de relacionar las funciones de tres curvas como exponenciales, parábolas y catenarias. La figura 3 muestra la pared de la escuela, las curvas y el etnomodelo ético.

Lo que ocurrió fue completamente sorprendente, y al final, los resultados, por muy significativos que fueran, quedaron en segundo plano ante la oportunidad de discutir y debatir sobre curvas exponenciales, parabólicas y catenarias entre profesores y estudiantes, así como sobre la historia de la construcción de la pared de la escuela. Después de analizar los datos recopilados al medir varias curvas en la pared y tratar de

ajustarlas a las funciones exponencial, cuadrática y catenaria mediante modelos matemáticos, llegamos a la conclusión de que las curvas de la pared se aproximan a una curva catenaria.

Figura 3. Pared de la escuela, las curvas y el etnomodelo ético.



Fuente: adaptado de Rosa y Orey (2010).

Etnomodelos dialógicos

Los etnomodelos dialógicos muestran un dinamismo cultural entre las perspectivas émica y ética. Por ejemplo, aunque la perspectiva ética es crucial en la investigación en etnomodelación, también es importante considerar la perspectiva émica. Las características émicas destacan los contenidos que deben incluirse en los etnomodelos para cumplir con los objetivos prácticos en la investigación de prácticas matemáticas locales.

En consecuencia, la perspectiva dialógica incluye el reconocimiento de otras epistemologías y de la naturaleza holística e integrada del conocimiento matemático de los miembros de diversos grupos culturales que se encuentran en muchos centros urbanos (Rosa & Orey, 2010).

Las ideas y procedimientos matemáticos son éticos si pueden ser comparados entre culturas que utilizan definiciones y métricas comunes, mientras que el énfasis del análisis émico de estos aspectos es émico si los conceptos matemáticos y las prácticas son exclusivos de un subconjunto de culturas que tienen sus raíces en las diversas formas en que las actividades éticas se llevan a cabo en un entorno cultural específico (Rosa & Orey, 2012).

En ese sentido, Eglash *et al.* (2006) sostienen que hay necesidad de proponer *actos de traducción* entre las perspectivas émica y ética. Sin embargo, Rosa y Orey (2017) afirman que, en este enfoque, la perspectiva ética no tiene, necesariamente, prioridad sobre la perspectiva émica y viceversa.

Una base trípode para el tipi sioux: Estados Unidos

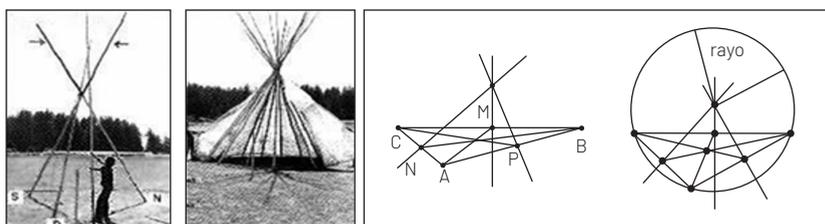
La base trípode del tipi de los indígenas sioux de los Estados Unidos parece ser perfectamente adaptada para el duro ambiente en el que se utiliza y tiene la ventaja de proporcionar una estructura estable, pues resiste los vientos y el clima extremadamente variable que impera en aquella región (Orey, 2000).

De acuerdo con Orey(2000), los miembros de este grupo cultural determinaban el centro de la base circular del tipi usando la idea del triángulo formado por el trípode. En la perspectiva dialógica de la etnomodelación, este etnomodelo muestra que el centro del tipi tiene un poder y santidad definidos, que es algo más que solo necesidad o estética, porque pasa a ser la selección del centro de la casa sioux.

En una perspectiva de la etnomodelación, los miembros de este grupo cultural determinaban el centro de la base circular del tipi usando la matematización del triángulo existente formado por el trípode. La figura 4 muestra la base trípode del tipi y sus matematizaciones.

En otro ejemplo, el centro del Tipi posee un poder y santidad distintivos. No se trata únicamente de necesidad o estética; la elección del centro de la casa Sioux mediante este artefacto cultural está también vinculada a los comportamientos y la espiritualidad desarrollados por los miembros de este grupo cultural.

Figura 4. La base trípode del tipi y sus matematizaciones.



Fuente: adaptado de Orey(2000).

Consideraciones finales

Con el aumento de las poblaciones étnicas y la diversidad de idiomas entre los estudiantes en las escuelas, los planes de estudio deben reflejar el aprendizaje intrínseco, social y cultural de los alumnos, y los profesores necesitan apoyo en su preparación para abordar estas diferencias. La etnomodelación se basa en las experiencias y prácticas culturales de los estudiantes, sus comunidades y la sociedad en general, utilizándolas no solo para hacer que el aprendizaje matemático sea más significativo y útil, sino también para mostrar que el conocimiento matemático está integrado en diversos contextos.

Este enfoque permite una comprensión profunda de los aspectos matemáticos de la cultura y un propósito claro en la acción pedagógica, mostrando cómo diferentes ideas, procedimientos y prácticas matemáticas juegan un papel crucial en el desarrollo de la humanidad. Además, se debe fomentar un cambio en la percepción de las conexiones entre las culturas y las matemáticas, subrayando la importancia de llevar a cabo investigaciones en etnomodelación.

Desde esta perspectiva, se ofrece una mejor comprensión de las visiones matemáticas de la cultura, como la émica, la ética y la dialógica. Así mismo, se favorece la acción pedagógica, puesto que el uso de las ideas, procedimientos y prácticas matemáticas tiene un papel vital en el desarrollo de la humanidad. Por consiguiente, es necesario ampliar la discusión de las posibilidades para la inclusión de las perspectivas etnomatemáticas que respeten y den voz a la diversidad social y cultural de los miembros de grupos culturales distintos y, de este modo, desarrollar una comprensión de sus diferencias a través del diálogo y el respeto, en busca de la paz.

En esta perspectiva, la etnomodelación es un proceso que implica la interacción entre la realidad y las matemáticas mediante estrategias de enseñanza que permiten una acción pedagógica enfocada en ofrecer un análisis crítico de la realidad en la que se encuentran los estudiantes. En esa concepción, la realidad solo puede entenderse en una perspectiva holística, ya que el conocimiento matemático se origina a partir de la realidad y hacia ella se direcciona, produciendo el ciclo \rightarrow realidad \rightarrow individuos \rightarrow acción \rightarrow realidad \rightarrow .

Así, el saber matemático se construye contextualizado mientras surge de la experiencia y es reforzado por los significados de la cultura en la que están insertos los individuos. En consecuencia, la acción pedagógica de la etnomodelación conduce a un tipo de aprendizaje que es una relación dialógica, porque la enseñanza y el aprendizaje tienen sus raíces en la inserción histórica de los profesores y los alumnos.

Esos procesos tratan de desvendar los comportamientos sociales y culturales de los miembros de grupos culturales distintos, al resolver los problemas que se presentan en la vida cotidiana. En este sentido, es importante la vinculación de la vida cotidiana de los alumnos a las actividades curriculares para que puedan verificarlas en los ambientes social, cultural, político, natural y económico en los cuales ellos están insertados.

Referencias

- Babbitt, B., Lyles, D., Eglash, R., Mukhopadhyay, S., & Roth, W. (2012). From Ethnomathematics to Ethnocomputing: indigenous algorithms in traditional context and contemporary simulation. En S. Mukhopadhyay & W. M. Roth (eds.), *Alternative Forms of Knowing (in) Mathematics: Celebrations of Diversity of Mathematical Practices* (pp. 205-219). Sense Publishers.
- D'Ambrosio, U. (1990). *Etnomatemática*. Editora Ática.

- D'Ambrosio, U. (2001). *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. Autêntica.
- D'Ambrosio, U. (2017). Prefácio. En: M. Rosa & D. C. Orey (eds), *Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas cotidianas* (pp. 13-16). Editora Livraria da Física.
- Eglash, R., Bennett, A., O'Donnell, C., Jennings, S. & Cintonino, M. (2006). Culturally Situated Design Tools: Ethnocomputing from Field Site to Classroom. *American Anthropologist*, 108(2), 347-362. <http://www.jstor.org/stable/3804796>
- Orey, D. C. (2000). The ethnomathematics of the Sioux Tipi and Cone. En H. Selin (ed.), *Mathematics Across Culture: The History of Non-Western Mathematics* (pp. 239-252). Springer Science + Business Media, B.V.
- Orey, D. C. & Rosa, M. (2018). Reflecting on glocalization in the contexts of local and global approaches through ethnomodelling. *Educação Matemática Pesquisa*, 20(2), 171-201.
- Rosa, M. (2010). *A mixed-method study to understand the perceptions of high school leaders about English language Learners (ELLs): the case of mathematics* [tesis doctoral, California State University]. Repositorio Institucional CSUS. <https://n9.cl/dgn7j>
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2006). Abordagens Atuais do Programa Etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica. *Boletim de Educação Matemática*, 19(26), 1-26. <https://n9.cl/cidgh>
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling: an ethnomathematical holistic tool. *Academic Exchange Quarterly*, 14(3), 191-195.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2012). O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, 38(4), 8.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2015). Evidence of creative insubordination in the research of pedagogical action of ethnomathematics program. En B. Silva D'Ambrosio y C. Espansandin Lopes (orgs.). *Creative insubordination in Brazilian mathematics education research* (pp. 131-146). Raleigh, NC: Lulu Press.
- Rosa, M. & Orey, D. C. (2017). *Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais*. Editora Livraria da Física.

Rosa, M., Orey, D. C. & Gavarrete, M. E. (2017). El Programa Etnomatemáticas: perspectivas actuales y futuras. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 69-87. <https://n9.cl/j4cw0>

Saaresranta, T. (2011). Perspectivas hacia una educación intracultural en el contexto indígena originario campesino. *Tinkazos*, 14(30), 127-144.

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/daa3q>  YouTube

Sobre los autores

El Dr. Daniel C. Orey, Ph. D., es profesor emérito de Matemáticas y Educación Multicultural en la Universidad Estatal de California, Sacramento (CSUS), Estados Unidos. Vivió y trabajó como profesor universitario y de escuela primaria en Brasil, Guatemala, México, Nepal y Estados Unidos. El Dr. Daniel es educador de Fulbright Senior Specialist, con experiencias académicas desarrolladas en la Pontificia Universidad Católica de Campinas (PUC) en Brasil, en 1998, y en la Universidad de Katmandú (KU) en Nepal, en 2007. Actualmente, es profesor de Matemáticas y Educación en el Departamento de Educación Matemática (DEEMA) y de la licenciatura en Matemáticas, en la modalidad a distancia, en el CEAD. Además, es profesor titular y asesor del Programa de Maestría Académica en Educación Matemática de la Universidad Federal de Ouro Preto (UFOP), con experiencia en investigación en educación matemática, educación a distancia y educación multicultural.

El Dr. Milton Rosa tiene una maestría en Educación Matemática y en Currículo e Instrucción; un doctorado en Educación, en el área de Liderazgo Educativo, de la Universidad Estatal de California, en Sacramento (CSUS), y un Posdoctorado en Educación de la Universidad de São Paulo (USP). Actualmente, es profesor del Departamento de Educación Matemática (DEEMA) y del Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) de la Universidad Federal de Ouro Preto (UFOP). En el CEAD es el coordinador y profesor de la licenciatura en Matemáticas, en educación a distancia, y es presidente del International Study Group on Ethnomatemáticas (ISGEm), para el período de 2020 a 2024. El Dr. Milton Rosa también es profesor y asesor del Programa de Maestría Académica en Educación Matemática de la UFOP, con experiencia en investigación en educación matemática, educación a distancia, educación inclusiva y liderazgo educativo.

CAPÍTULO 3

El concepto de etnografía matemática

Armando Aroca Araújo
Universidad Popular del Cesar
armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2786-4848>



Resumen

El concepto de etnografía matemática toma como base lo expuesto, en un primer intento, en Aroca (2018). El propósito fundamental de esta nueva propuesta es presentar un método de investigación, no solo para el Programa Etnomatemática, sino para todo aquel enfoque de la educación matemática que pretenda conocer las formas de expresión del saber y conocimientos matemáticos que se producen en un contexto cultural distinto al aula de clases y, especialmente, en el artesanal. Proponemos que el concepto de etnografía matemática sea un método de investigación del Programa Etnomatemática.

Palabras clave: conocimiento matemático; etnomatemática; método de investigación; saber matemático.

Saber matemático comunitario y conocimiento matemático personal: las dos dimensiones de una etnografía matemática

En el libro *Etnografía del saber matemático de los pescadores de Buenaventura. Pacífico colombiano. Elementos para una educación matemática contextualizada* (Aroca, 2018) presentamos el concepto de *etnografía matemática* como un método alternativo de investigación del Programa Etnomatemática, de modo que lo expuesto en ese momento, en dicho libro, se constituye como la base de este capítulo. Es por ello que algunos apartes de ese momento coincidirán con este documento. En este capítulo de libro, el cual nos invitó a escribir la profesora Ivonne Londoño Agudelo de la Universidad de los Llanos, pretendemos profundizar más en los tres pilares que inicialmente soportan el concepto de etnografía matemática: 1. Las descripciones del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto; 2. El análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto y 3. Los dos criterios de correspondencia en el análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto.

El concepto de etnografía matemática se apoya en algunas concepciones sobre etnografía, es por ello por lo que hemos tomado como referencia a Spradley (1979), Vasilachis (2006) y Murillo & Martínez-Garrido (2010). Spradley (1979) considera que:

La etnografía es el trabajo de describir una cultura. Tiende a comprender otra forma de vida desde el punto de vista de los que la viven [...] Más que «estudiar a la gente», la etnografía significa «aprender

de la gente». El núcleo central de la etnografía es la preocupación por captar el significado de las acciones y los sucesos para la gente que tratamos de comprender. (p. 3)

Por su parte, Vasilachis(2006) plantea lo siguiente sobre la etnografía, tomando como referencia a Spranley:

La apreciación de Spradley permite dar un paso más en el desafío de comprensión de la temática. Aparecen aquí tres elementos con los cuales nos encontraremos permanentemente a lo largo del trabajo: la «descripción» de la cultura en primer lugar; la necesidad de comprender los «significados» de las acciones y sucesos presentes en las mismas, en segundo lugar; y finalmente el requerimiento de hacerlo en forma acorde al «punto de vista» de quienes la viven. Un tipo de apreciación que enfatiza desde el comienzo, a su vez, una actitud clave del investigador en términos de quién debe llevar a cabo un «proceso de aprendizaje». Proceso que, más allá de los conocimientos técnicos, supone una inserción en el campo desde donde relevar relaciones sociales y comenzar a descubrir los significados presentes en la madeja socio-cultural y, más aún, implica recuperar la socialización del investigador como una instancia imprescindible del proceso de construcción de conocimiento. (p. 114)

Por su parte, Murillo & Martínez-Garrido (2010) manifiestan que la investigación etnográfica es el método más popular para analizar y enfatizar las cuestiones descriptivas e interpretativas de un ámbito sociocultural concreto. Además, ha sido ampliamente utilizada en los estudios de la antropología social y la educación, tanto que puede ser considerada como uno de los métodos de investigación más relevantes dentro de la investigación humanístico-interpretativa (Arnal *et al.*, 1992).

Los mismos autores consideran indispensable recurrir a tres aspectos complementarios para entender las diversas dimensiones de la investigación etnográfica. Estas son:

1. El método de investigación por el que se aprende el modo de vida de una unidad social concreta, pudiendo ser esta una familia, una clase, un claustro de profesores o una escuela (Rodríguez-Gómez & Valldeoriola, 1996).
2. El estudio directo de personas y grupos durante un cierto período, utilizando la observación participante o las entrevistas para conocer su comportamiento social (Giddens, 1994).
3. La descripción del modo de vida de un grupo de individuos (Woods, 1987).

Consideramos que en estos tres aspectos que se han citado están las bases para el concepto de etnografía matemática. No se trata de una simple unión entre lo que entendemos por etnografía y por matemática

y luego unir esas comprensiones. Lo que podemos inferir es que una etnografía matemática debe dar cuenta de la práctica o actividad, por lo general encontramos que muchas son artesanales, de o las personas que producen la práctica o la actividad y de los saberes y conocimientos matemáticos que se producen en esas prácticas o actividades.

En estos últimos 13 años que hemos hecho investigación etnomatemática, especialmente con prácticas artesanales y otras que no son artesanales, se han analizado los diseños en mochilas, sombreros, artesanías con entrecruzado y las máscaras del torito de Galapa; conceptos geométricos en la extracción artesanal del carbón; sistemas de medidas en la elaboración de bollos de yuca, mazorca y limpio, en la pesca artesanal con cometas y en la extracción de la piedra tablón; formas de orientación de pescadores de viento y marea; concepciones tempororo-espaciales de conductores de buses; diversas formas de juegos de niños en cierto rango de edad, entre otros. Hemos notado dos estadios que son necesarios tener en cuenta a la hora de comprender cómo piensan matemáticamente las personas que están involucradas en estas prácticas o actividades.

Un primer estadio es donde se aloja el saber matemático comunitario y el otro estadio es donde se aloja el pensamiento matemático de dichas personas, son dimensiones inseparables. Así, el primer estadio del saber matemático comunitario es donde están insertados los significados matemáticos de la práctica o actividad. En el segundo estadio es donde están insertados los sentidos matemáticos de las personas que están involucradas en la práctica. Por significado entendemos lo que se da por compartido en una comunidad y por sentido lo que acepta como válido una persona para su propia actividad.

Los procesos de descripción e interpretación por parte del etnomatemático desempeñan papeles cruciales en la comprensión de la etnomatemática que se desea estudiar, pero estos procesos no pueden desconocer las dos dimensiones enunciadas, puesto que en la primera está inscrito el saber matemático, que al final es comunitario, es decir, que se da por compartido en una comunidad. Entendemos por ello lo siguiente: *saber matemático comunitario* es el saber matemático que se da por compartido en una comunidad y él les permite a los miembros de esa comunidad comunicarse matemáticamente.

Entonces, si el investigador no hace parte de esa comunidad, es decir, es un agente externo, debe prepararse teórica, metodológicamente y sobre todo experimentalmente para comprender los significados que se comparten en una comunidad. Ello implica tiempo, pues hacer investigaciones etnomatemáticas con un cuestionario o con una sola visita de campo podría desdibujar el saber matemático comunitario. Una sola entrevista o varias entrevistas a un solo artesano podrían llevar a profundizar en el conocimiento matemático personal de ese artesano, pero no habrá datos del saber matemático comunitario.

Conocimiento matemático personal es el que cada persona desarrolla de manera privada, personal y espontánea, como un recurso propio en respuesta a la interacción continua con el saber matemático comunitario y la actividad que realiza. Hay muchas ilustraciones sobre las diferencias entre saber matemático comunitario y conocimiento matemático personal, una de ellas puede ser la que se presenta a continuación:

Entre los años 2010 y 2011 desarrollamos una investigación sobre las formas de orientación temporo-espacial de los pescadores artesanales de viento y marea. En uno de los trabajos de campo llevé a la Bocana, corregimiento de Buenaventura, pacífico colombiano, a mis estudiantes del curso Aspectos Socioculturales de la Educación Matemática, de la licenciatura en Educación con Énfasis en Matemáticas de la Universidad del Valle, para que aplicáramos unas entrevistas semiestructuradas que habíamos preparado en las aulas de clases.

Se organizaron ocho grupos, cada uno conformado por tres alumnos. Cuando llegamos a la Bocana, nos dirigimos a la Junta de Acción Comunal para presentar el grupo y conseguir el aval final para entrar en la comunidad y proceder con las entrevistas. Las imágenes 1, 2 y 3 son momentos diferentes y en contextos distintos que nos ayudan a comprender más aún la diferencia entre el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático personal.

La imagen 1 muestra una entrevista a un pescador artesanal del corregimiento de Punta Soldado. Los resultados de esta entrevista nos dan datos sobre el conocimiento matemático personal de este pescador entrevistado.

La imagen 2 muestra un proceso que debería ser ineludible en la investigación etnomatemática. Se trata de que el objeto matemático de estudio se debe experimentar. De poco serviría comprender las formas de orientación temporo-espacial de pescadores de viento y marea si no nos aventuráramos a ir con ellos a pescar. Una cosa es investigar sobre saber matemático comunitario y conocimientos matemáticos de pescadores artesanales en la orilla del mar y otra muy diferente investigar en el propio mar cuando se desarrolla la actividad.

La imagen 3 muestra entrevistas que se realizaban a dos pescadores artesanales del corregimiento de la Bocana, en ese entonces se entrevistaron 18 pescadores. Triangular los resultados de las entrevistas, junto con el proceso de experimentación del investigador, nos lleva a construir datos sobre el saber matemático comunitario. Entre más se conozcan a los sujetos de las prácticas (se indague por su conocimiento matemático personal sobre la práctica) y entre más se experimente sobre la práctica, más nos acercamos al saber matemático comunitario.

Imagen 1. Entrevista a un pescador de viento y marea en Punta Soldado, corregimiento de Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia.



Fuente: elaboración propia

Imagen 2. Trabajo de campo hecho en altamar con dos pescadores de viento y marea.



Fuente: elaboración propia

Imagen 3. Entrevistas en la Bocana, corregimiento de Buenaventura, a varios pescadores de viento y marea.



Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo, un dato del saber matemático comunitario es que la braza, unidad de medida para medir la profundidad del mar cuando se sondea el fondo, mide 2 metros. Sobre esto no hay objeción comunitaria, pero Carlos, un pescador de viento y marea, manifestaba que, por ser él de menor estatura, su braza no llegaba a ser de 2 metros sino de 1,5 metros y que él hacía los ajustes respectivos con su propia medida (estos son datos del conocimiento matemático personal que podrían ser también comunitarios cuando varios pescadores tengan la misma estatura que Carlos), lo que jamás se le ocurriría decir a Carlos es que una braza mide 1 metro o 3 metros, porque existe un referente que lo invalida y es lo que se da por compartido comunitariamente sobre la medida de la braza, es el significado comunitario sobre la braza el que juzga la validez de la medida, que avala 1,5 metros o 2 metros, pero que rechaza cualquier otra medida.

Al reconocer que los significados y sentidos que conforman la etnomatemática se desarrollan en dos niveles, el comunitario y el individual, surge una pregunta: ¿cuál es el método o los métodos de investigación que utilizaremos para describir, analizar y relacionar el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático personal? Es precisamente el concepto de etnografía matemática el que consideramos que nos ayudaría a construir una respuesta. No se pretende dar fórmulas, simplemente queremos advertir que hay procesos teóricos, metodológicos y empíricos que, en definitiva, no se pueden obviar en una investigación etnomatemática, tal como lo mostramos en las imágenes 1, 2 y 3. A Vasilachis (2006), Stake (2007) y Gibbs (2012) se les puede interpretar que en cada comunidad, en cada práctica o actividad, las realidades o subjetividades de cada persona manejan o tienen tantas variables y diversidad en el día a día que

solo por medio de la experiencia e interacción del investigador con dichas prácticas y personas se puede permitir dar una respuesta a la pregunta anterior, es decir, el investigador debe invertir tiempo, experiencia, sensibilidad, percepción y disposición en la comprensión de la práctica que desea estudiar. No hay investigaciones etnomatemáticas de un solo día o de una sola visita, así únicamente se obtienen datos cuantitativos concretos; no obstante, estos datos ratifican una vez más que las matemáticas son un producto cultural.

La duración de la interacción del investigador con el saber matemático comunitario y con el conocimiento matemático del individuo desempeña un papel crucial en las investigaciones etnomatemáticas. Esta interacción constante proporciona al investigador elementos que le permiten familiarizarse cada vez más con dicho saber y conocimiento matemático. El grado de experiencia con la práctica es lo que va dando criterios para conocer los significados que se dan por compartidos en una comunidad. La experiencia del investigador es la que proporciona la comprensión del conocimiento matemático de las personas que le dan sentido a las prácticas. Si usted va a analizar el diseño en mochilas, usted debe tomar la aguja y la lana y ponerse a tejer. Si usted va a analizar cómo un cerrajero hace una escalera en caracol, usted debe aprender a manejar todas las herramientas y ponerse a hacer junto con el cerrajero la escalera en caracol. Si usted quiere comprender cómo juegan los niños en cierto rango de edad, usted debe jugar con ellos. De esta manera, advertimos que las herramientas, utensilios o formas simbólicas, que podríamos denominar artefactos⁴, como lo planteó Radford (2006), ocupan un lugar importante en la comprensión del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto.

El investigador puede acceder al saber matemático comunitario y al conocimiento matemático del individuo como resultado de la experiencia y la interacción continua con las actividades que el individuo realiza y que forman parte de la comunidad.

4 Radford (2006) plantea lo siguiente sobre la mediación semiótica de los artefactos:

El carácter mediatizado del pensamiento se refiere al papel, en el sentido de Vygotsky (1981a), que desempeñan los artefactos (objetos, instrumentos, sistemas de signos, etc.) en la realización de la práctica social. Los artefactos no son meras ayudas al pensamiento (como lo plantea la psicología cognitiva) ni simples amplificadores, sino partes constitutivas y consustanciales de este. Se piensa con y a través de los artefactos culturales, de manera que hay una región externa que, parafraseando a Voloshinov (1973), llamaremos el territorio del artefacto. Es en este territorio donde la subjetividad y la objetividad cultural se imbrican mutuamente y en el que el pensamiento encuentra su espacio de acción y la mente se extiende más allá de la piel (Wertsch, 1991). De acuerdo con la teoría de la objetivación, el pensamiento de Cristina y Miguel no es, pues, algo que transcurre solamente en el plano cerebral de los alumnos. El pensamiento también ocurre en el plano social, en el territorio del artefacto. La regla de madera, la recta numérica, los signos matemáticos sobre la hoja que sostiene Miguel mientras lee detrás de Cristina son artefactos que mediatizan y materializan el pensamiento. Esos artefactos son parte integral del pensamiento. (p. 107)

La principal preocupación de una etnografía matemática es entender los significados de las acciones matemáticas del individuo y de los sucesos matemáticos en la comunidad. En otras palabras, una etnografía matemática busca conocer el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático de las personas que crean las prácticas o actividades. Pero esa comprensión trae consigo diversos problemas cuando el investigador no pertenece a la misma comunidad, pues se trata de que dicho investigador quiere comprender en poco tiempo una práctica que puede datar de varios siglos o decenas de años y también quiere comprender el conocimiento matemático del entrevistado, que puede ser de casi toda una vida. Sin duda, los riesgos de recolonización del saber y del conocimiento matemático del sujeto estarán a la vuelta de la esquina.

Cuando se llega a los acuerdos de la investigación, ambos, tanto investigador como entrevistado, saben que es importante compartir e intercambiar para que la práctica sea expuesta para todos. Hemos podido notar que cuando el entrevistado expone su experiencia y describe la práctica que desarrolla se da una situación similar como cuando una maestra expone con amor lo que sabe a sus alumnos. Este momento es único, más aún cuando el artesano ve su protagonismo en videos, artículos, capítulos de libros, libros y recursos pedagógicos en general que desarrolla el investigador, en los que aparece su práctica, el saber matemático comunitario que rige la práctica y la descripción de sus conocimientos matemáticos, pues sabe que más personas en su entorno o en el mundo así también lo van a reconocer⁵.

Hemos planteado que hay un problema metodológico para comprender el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático del sujeto cuando el investigador no pertenece a la comunidad donde está articulada la actividad objeto de estudio. Por ello, es prudente que el investigador conozca las principales críticas que se han hecho al Programa Etnomatemática, entre ellas se pueden describir las realizadas por Milroy (1991), Dowling (1993), Vithal & Skovsmose (1997), Rowlands & Carson (2002), Domite & Pais (2009), Knijnik *et al.* (2012), Pais (2013), Skovsmose (2015) y Aroca (2016a). Estas lecturas podrían permitir al investigador afrontar los sesgos metodológicos en la comprensión de los significados matemáticos comunitarios y de los sentidos matemáticos que desarrolla el entrevistado en sus prácticas.

5 Desde el semillero Diversidad Matemática, de la licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico, llevamos varios años tratando de que nuestras investigaciones no sean interpretadas como extractivistas. Por ello, en el enfoque didáctico del Programa Etnomatemática que estamos construyendo le hemos dado un lugar relevante a los resultados en la problematización de actividades matemáticas pensadas para el aula de clases en una institución educativa del mismo contexto sociocultural del o los entrevistados. En una nota de pie de página no es fácil describir el enfoque didáctico del Programa Etnomatemática que estamos construyendo.

Consideramos que una etnografía matemática se soporta en tres pilares, estos son: 1. Las descripciones del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto; 2. El análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto; y 3. Los dos criterios de correspondencia en el análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto. Estos procesos tienen como ejes transversales la práctica y la comunicación, que de una u otra forma emergen en las investigaciones etnomatemáticas.

Los tres procesos clave en una etnografía matemática

A continuación, se presentan los tres procesos que consideramos no se pueden omitir en una investigación etnomatemática. Hemos experimentado que no necesariamente estos procesos tienen el orden que a continuación se presenta y, en algunos casos, se puede hacer más énfasis en uno que en otro, pero al final los tres deberían desarrollarse.

1. *Las descripciones del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto*

Regularmente, pensamos que la descripción del saber matemático comunitario o del conocimiento matemático del sujeto se debe enfocar en una o varias prácticas “universales” que generan pensamiento matemático, las cuales podrían ser transversales a las comunidades, como las propuestas por Bishop (1999, 2005), que son contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar.

En principio, estas “actividades universales” representarían el saber matemático comunitario. Sin embargo, Bishop separó el tiempo de la actividad de localización. Para nosotros, es fundamental no hacer esta separación, ya que todo proceso de ubicación (espacio) está inseparablemente ligado a una determinación temporal (tiempo). Generalmente, el investigador se enfoca en obtener información de una o algunas de estas prácticas, pero creemos que es un error metodológico abordar la práctica con ideas preconcebidas de las “prácticas universales”, ya que esto podría conducir a procesos de recolonización. Es crucial impregnarse de la práctica, de la cultura que la acoge, y entender lo que piensa el entrevistado antes de etiquetar su acción como “medir”, por ejemplo. También podemos analizar sus dibujos, el uso de artefactos, técnicas, lenguaje matemático de la práctica, concepciones temporo-espaciales, gestos, narrativas, expectativas, creencias, miedos, etc. Son pocas las investigaciones etnomatemáticas que se

han centrado en la narrativa, y no le hemos otorgado la importancia que merece. Sin embargo, consideramos que la narrativa es fundamental para comprender los significados de las demás “actividades universales” y otras actividades descritas.

También, la descripción en una etnografía matemática se enfoca en las acciones intelectuales del sujeto que desarrolla la actividad y que D’Ambrosio (2012) propuso como observar, comparar, clasificar, ordenar, medir, cuantificar e inferir, entre otras. Así, si deseamos conocer el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático del sujeto, es necesario empezar con las personas involucradas en las prácticas sociales e identificar “los invariantes” que se dan por compartido entre dichas personas. Autores como Alan Bishop y Ubiratàn D’Ambrosio se han atrevido a proponerlos, pero el análisis debe ser más crítico.

Por lo tanto, proponemos que los procesos para comprender el saber matemático comunitario y el conocimiento matemático del individuo deben considerar varios factores, como el lugar donde se realiza la práctica, la seguridad que ofrece, el contexto de los investigadores, el conocimiento bibliográfico o audiovisual sobre la práctica, el contacto preliminar con los artesanos o grupos sociales o culturales, la elaboración de protocolos para entrevistas semiestructuradas basadas en la observación participante, simulacros de entrevistas, formación básica y estrategias para el uso de equipos audiovisuales y el diario de campo, la logística y diseño del trabajo de campo, los métodos e instrumentos para la recolección de información, la valoración de dibujos, la transcripción y análisis de la información recolectada, y el estudio de las técnicas, narrativas, lenguajes y artefactos empleados por los entrevistados. Además, es importante analizar los problemas comunitarios relacionados con la práctica o el objeto de estudio y reflexionar sobre cómo estos aportes benefician a los entrevistados, aspectos que podrían ser analizados en mayor detalle en Aroca (2022). En términos generales, el saber matemático comunitario es el conocimiento compartido entre las personas que participan en una misma práctica social, mientras que el conocimiento matemático es lo que cada individuo desarrolla a través de sus subjetividades.

2. *El análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto*

¿Cómo puede saber el investigador que está haciendo un adecuado análisis de los significados matemáticos que se dan por compartidos en la comunidad o del conocimiento matemático del sujeto que pertenece a esa comunidad cuando él no pertenece a esa cultura? En la experiencia del investigador con la práctica y con la comunidad de la

práctica, así como en la duración del trabajo de campo está la base de una respuesta. En la medida en que el investigador interactúe y sea partícipe tanto con la actividad que vincula la etnomatemática como con la comunidad donde dicha actividad está articulada, podrá ir descubriendo los significados de los procesos o acciones matemáticas que circulan en la comunidad y se dan por compartidos entre los sujetos. La formación empírica con la práctica podría incluso darle conocimientos matemáticos para debatir con el entrevistado. La misma interacción con la actividad que vincula la etnomatemática le puede facilitar el descubrimiento de los sentidos de las acciones intelectuales que otorga el sujeto vinculado a la actividad. En una especie de secuencia, los datos obtenidos con el entrevistado nos dan datos sobre los sentidos del conocimiento matemático del entrevistado, pero si este proceso lo repetimos con más entrevistados nos vamos acercando, poco a poco, a la comprensión de los significados del saber matemático comunitario. El análisis de la información también depende del tiempo de la formación empírica del investigador y de su formación teórica y metodológica.

3. *Los dos criterios de correspondencia en el análisis de los significados del saber matemático comunitario y del conocimiento matemático del sujeto*

Se trata ahora de que los análisis que haga el investigador tengan correspondencia con el “punto de vista” de la comunidad en su saber matemático y del sujeto en su conocimiento matemático. La comunicación y discusión de resultados sobre lo que el investigador está entendiendo por los significados matemáticos que se dan por compartido en la comunidad y de lo que se está comprendiendo por conocimiento matemático del sujeto son procesos que permitirán poner en discusión las conclusiones del investigador etnomatemático. Así que el primer criterio de correspondencia es poner en discusión los análisis de la investigación con los mejores pares académicos que puedan existir en una investigación etnomatemática: los mismos entrevistados, a quienes hay que presentarles los resultados de la investigación. Esta correspondencia se podría lograr si el investigador hace partícipe de los análisis al sujeto que desarrolla la actividad y a los sujetos de la comunidad. Por ejemplo, en Aroca (2016b) y Rodríguez *et al.* (2018) se presenta un dibujo sobre el aparejo de la pesca de pescadores con cometa de Bocas de Ceniza de Barranquilla, Colombia. Este dibujo se hizo a partir de la información que habíamos obtenido en las entrevistas, observaciones, audio, registros audiovisuales y notas de diario de campo (saber matemático comunitario). Luego, se le presentó este dibujo a algunos de los pescadores artesanales con cometa (el conocimiento matemático personal de los pescadores artesanales

con cometa era el que validaba nuestra comprensión) y fue allí cuando notamos diversas imprecisiones que habíamos cometido y que no hubiese sido posible establecer –y por ende dar a conocer el punto de vista de los pescadores con cometa de la elaboración del aparejo de pesca– si varios de los pescadores no hubiesen participado del análisis de la información que se lleva al registro escrito o audiovisual por parte del investigador cuando la práctica, por lo general, se moviliza en el tiempo a través de la tradición oral. El segundo criterio de correspondencia es devolver los resultados “finales” de la investigación a la comunidad a la cual pertenece el o los entrevistados. Procedemos problematizando los resultados en aulas de clases de instituciones educativas que pertenezcan al mismo contexto sociocultural de la práctica analizada, regularmente se ha hecho en escuelas no rurales. Hoy día pensamos en beneficios tanto para los entrevistados como para la comunidad.

Referencias

- Arnal, J., Del Rincón, D. & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Labor.
- Aroca, A. (2016a). La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática. *Educación Matemática*, 28(2), 175-195.
- Aroca, A. (2016b). Twelve callings to the ethnomathematicians of the world. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 6(1), 261-284.
- Aroca, A. (2018). *Etnografía del saber matemático de los pescadores de Buenaventura. Pacífico colombiano. Elementos para una educación matemática contextualizada*. Editorial Universidad del Atlántico.
- Aroca, A. (2022). Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (52). <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13743>
- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática, la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Ediciones Paidós Ibérica S.A.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Universidad del Valle.
- D'Ambrosio, U. (2012). The Program Ethnomathematics: A Theoretical Basis of the Dynamics of Intra – Cultural Encounters. *The Journal of Mathematics and Culture*, 6(1), 1-7.

- Domite, M. & Pais, A. (2009). *Understanding ethnomathematics from its Criticisms and contradictions*. Proceedings of CERME 6, January 28th–February 1st 2009, Lyon France. pp. 1473-1483.
- Dowling, P. (1993). Mathematics, theoretical “totems”: a sociological language for educational practice. En: C. Julie y D. Angelis (eds.). *Political dimensions of Mathematics Education 2: curriculum re-construction for society in transition*. Maskew Miller Ongman.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Morata.
- Giddens, A. (1994). *The consequences of modernity*. Stanford University Press.
- Knijnik, G., Wanderer, F., Giongo, I. M. & Duarte, C. G. (2012). *Etnomatemática em movimento*. Autêntica Editores.
- Millroy, W. L. (1991). An ethnographic study of the mathematical ideas of a group of carpenters. *Learning and individual differences*, 3(1), 1-25.
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C. (2010). *Investigación etnográfica*. UAM.
- Pais, A. (2013). Ethnomathematics and the limits of culture. *For the Learning of Mathematics*, 33(3), 2-6.
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, (Esp), 103-129.
- Rodríguez, C., Mosquera, G. & Aroca, A. (2018). Dos sistemas de medidas no convencionales en la pesca artesanal con cometa en Bocas de Cenizas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas*, 12(1), 6-24.
- Rodríguez-Gómez, D. & Valldeoriola, J. (1996). *Metodología de la investigación*. UOC.
- Rowlands, S. & Carson, R. (2002). Where Would Formal, Academic Mathematics Stand in a Curriculum Informed by Ethnomathematics? A Critical Review of Ethnomathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 50(1), 79-102.
- Skovsmose, O. (2015). (Ethno)mathematics as discourse. *Boletim de Educação Matemática*, 29(51), 18-37.
- Spradley J. (1979). *The Ethnographic Interview*. Harcourt.
- Stake, R. (2007). *Investigación con estudio de casos* (4.ª ed.). Morata.

Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Gedisa Editorial.

Vithal, R. & Skovsmose, O. (1997). The End of Innocence: A Critique of 'Ethnomathematics'. *Educational Studies in Mathematics*, 34(2), 131-157.

Woods, P. (1987). *La escuela por dentro: la etnografía en la investigación educativa*. Paidós.

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/tt4ni>  YouTube

Sobre el autor

El Dr. Armando Alex Aroca Araújo es licenciado en Matemáticas de la Universidad Popular del Cesar, especialista en Docencia para la Educación Superior de la Universidad Santiago de Cali, magíster en Educación de la Universidad del Valle y Doctor en Educación con Énfasis en Educación Matemática por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, profesor asociado de la Universidad del Atlántico, líder del grupo de investigación Horizontes en Educación Matemática, y coordinador del semillero Diversidad Matemática.

Canal de YouTube: Producciones Audiovisuales Etnomatemática.

CAPÍTULO 4

Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática

Hilbert Blanco Álvarez
Universidad de Nariño
hilbla@udenar.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4973-8076>



Resumen

Se introduce una herramienta para la clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática, dividiéndolas en tres niveles: 1) Motivador/Exploratorio, 2) Político/Valoración y 3) Amplificador/Articulador. Este instrumento de clasificación cuenta con 27 indicadores, agrupados en siete dimensiones. Se presenta un ejemplo de aplicación de esta herramienta con una actividad etnomatemática destinada a estudiantes peruanos de sexto grado de educación básica. Se concluye que la actividad pertenece al nivel 1: Motivador/Exploratorio.

Niveles de articulación de la etnomatemática con la matemática escolar

En el aula son diferentes los intereses con los que el profesor de Matemáticas articula la etnomatemática con la matemática escolar (Vilela, 2006). Presentamos aquí tres niveles dinámicos de dicha articulación, que van desde el motivador/exploratorio hasta el amplificador/articulador. Estos niveles se describen a continuación:

Nivel motivador/exploratorio: Se define por el uso de la etnomatemática en el aula como un motivador, un pretexto, un elemento contextual o una curiosidad, con el fin de captar el interés del estudiante y acercarlo al concepto de las matemáticas escolares que se van a estudiar. En este nivel, la etnomatemática no se considera como un objeto de estudio matemático en sí mismo.

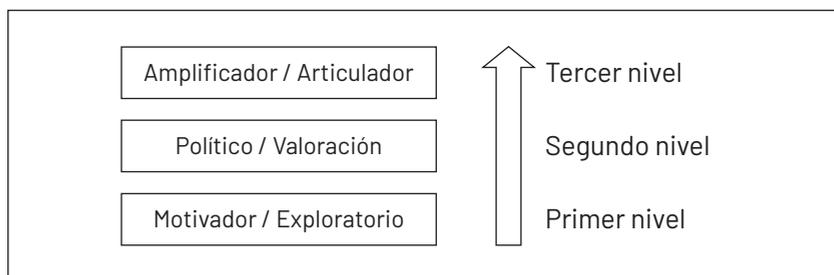
Nivel político/valoración: Este nivel otorga un valor adicional a los conocimientos matemáticos extraescolares dentro del aula, apreciándolos, legitimándolos y reconociendo la diversidad de pensamientos matemáticos y sus diferentes formas de representación.

Nivel amplificador/articulador: Este nivel se distingue por presentar en el aula los conocimientos etnomatemáticos como objeto de estudio, junto con los conocimientos matemáticos escolares. Se pretende establecer paralelismos entre los métodos matemáticos escolares y extraescolares para la resolución de problemas.

Estos niveles son dinámicos, en tanto se espera que las actividades matemáticas puedan iniciar la articulación de la etnomatemática en el nivel 1 y avanzar hacia el nivel 3, como se ilustra en la figura 1.

Para reconocer el nivel al que pertenece una actividad matemática orientada desde la etnomatemática, se ha diseñado un instrumento que permite realizar la clasificación de esta, el cual se presenta a continuación.

Figura 1. Niveles de articulación de la etnomatemática con la matemática escolar.

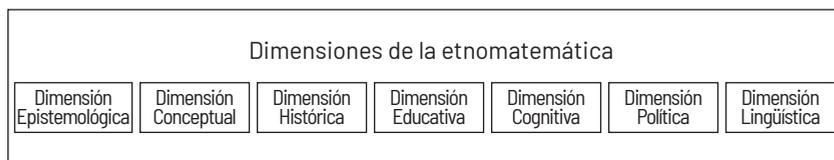


Fuente: elaboración propia.

El instrumento

El instrumento cuenta con 27 indicadores organizados en siete dimensiones, seis de ellas propuestas por D'Ambrosio (2008) y una por el autor de este capítulo, que es la dimensión lingüística, como se muestra en la figura 2. Este instrumento es una versión ampliada y mejorada de la primera versión realizada por Blanco-Álvarez (2017) y Blanco-Álvarez *et al.* (2017a).

Figura 2. Dimensiones de la etnomatemática.



Fuente: elaboración propia.

Las dimensiones se fundamentan en D'Ambrosio (2008) y los componentes e indicadores se basan en diversas características de un currículo de Matemáticas basado en la cultura, enunciadas por autores como Bishop (1999), Blanco-Álvarez (2011), D'Ambrosio (2000, 2008, 2014), Domite (2006), Gerdes (1996), Oliveras (1996) y elementos del conocimiento didáctico-matemático del profesor de Matemáticas necesarios para llevar a la práctica dicho currículo, que son presentados en Blanco-Álvarez *et al.* (2017b). En la tabla 1 se presentan las dimensiones, los componentes y los indicadores propuestos por el autor.

Estos indicadores están pensados para clasificar las actividades según sea el nivel de articulación de la etnomatemática con las matemáticas escolares. Sin embargo, también pueden utilizarse a la hora de diseñar

actividades, secuencias de enseñanza, textos escolares, entre otros, puesto que se convierten en una guía para el docente sobre qué elementos puede usar en sus diseños, teniendo en cuenta que no es necesario que se cumplan todos de golpe. Estos podrán ir apareciendo poco a poco a medida que se avanza en las actividades.

Tabla 1. Dimensiones, componentes e indicadores

Dimensión	Componente	Indicador
Dimensión epistemológica	Naturaleza o postura filosófica	1. Se hace alusión a las matemáticas como un producto sociocultural.
	Situaciones problema	2. Se hacen explícitos los objetos matemáticos extraescolares o etnomatemáticos en las situaciones problema. 3. Se resuelven situaciones problema usando diferentes procedimientos, algoritmos escolares y extraescolares.
Dimensión conceptual	Reglas (definiciones, proposiciones, procedimientos)	4. Se presentan procedimientos, definiciones y representaciones de objetos matemáticos extraescolares.
	Argumentos	5. Se valoran y respetan argumentos basados en lógicas distintas a la occidental.
	Relaciones	6. Se establecen comparaciones, relaciones entre los procedimientos, definiciones y representaciones de objetos matemáticos escolares y extraescolares.
Dimensión histórica	Historias	7. Se tiene en cuenta la historia de las matemáticas, de las etnociencias y las etnohistorias.
Dimensión educativa	Adaptación del currículo	8. Se adecúan los contenidos a los fines del currículo nacional, la educación intercultural bilingüe o etnoeducación. 9. Se adecúan los contenidos a los currículos propios locales o proyectos educativos institucionales comunitarios.
	Conexiones intra e interdisciplinarias	10. Se hacen conexiones de las matemáticas con la física, la antropología, la historia, la sociología, etc.
	Interacción con la comunidad	11. Se tiene en cuenta a la comunidad en el diseño de la clase, proyectos educativos, currículo, etc.
	Interacción docente-estudiante-comunidad	12. Se favorece la participación de la comunidad en la gestión de la clase o de proyectos.
	Recursos materiales (manipulativos, calculadoras, computadores)	13. Se usa material didáctico contextualizado, textos escolares diseñados desde una perspectiva etnomatemática o herramientas diseñadas por la comunidad para resolver problemas matemáticos, por ejemplo, el quipu y la yupana.
	Metodologías	14. Se trabaja desde el enfoque de resolución de problemas. 15. Se proponen métodos que tengan en cuenta el saber cultural, por ejemplo, los microproyectos (Oliveras, 1996), que tengan relación con signos culturales de la comunidad o las prácticas sociales.
	Emociones	16. Se favorece la motivación de los estudiantes, para que se interesen y participen. 17. Se mejora su autoestima al estudiar contenidos etnomatemáticos relacionados con su comunidad, con su cultura.

Dimensión	Componente	Indicador
Dimensión cognitiva	Conocimientos previos	18. Se tienen en cuenta los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura.
		19. Se tienen en cuenta las formas de razonamiento y argumentación características de su cultura para legitimar su conocimiento en el aula.
	Creatividad	20. Se tienen en cuenta formas diversas o nuevas de plantear soluciones a las situaciones problema.
Dimensión política	Reconocimiento a la diversidad cultural	22. Se promueve la reflexión sobre las etnomatemáticas de diversas culturas.
		23. Se explicita el reconocimiento y la valoración del pensamiento matemático extraescolar.
	Justicia social	24. Se contempla la promoción de la equidad, la inclusión social o la democracia.
Dimensión lingüística	Lenguajes	25. Se promueven reflexiones sobre la relación entre individuos, comunidad y naturaleza, mediadas por el saber matemático.
		26. Se contempla el uso de diferentes lenguas, vistas como riqueza cultural.
		27. Se contemplan diversos modos de escritura y oralidad.

Fuente: elaboración propia.

Es muy importante que el lector tenga claro que estos indicadores no pretenden ser instrucciones para los docentes ni recetas para el diseño, ya que no son lineales. Además, estos no pretenden ser todos, no es una lista cerrada. De hecho, se espera que los docentes propongan nuevos indicadores de acuerdo con su experiencia educativa, investigativa y su propio contexto. Por otro lado, este instrumento puede servir de guía en los procesos de observación y reflexión del estudio de clase o *lesson study* (Blanco-Álvarez & Castellanos, 2017; Hart *et al.*, 2011), cuando de actividades etnomatemáticas se trate.

Proceso de clasificación

La forma de usar el instrumento es buscando la existencia de los indicadores en la actividad, secuencia de enseñanza, texto escolar, entre otros, intentando exhibir evidencias de este y argumentar cómo se cumple. Para clasificar la actividad en un nivel no es necesario que se cumplan todos los indicadores, basta con que se cumpla uno para hacer parte de dicho nivel. En la tabla 2 se presentan los indicadores organizados por cada nivel.

Tabla 2. Niveles y sus indicadores

Nivel	Indicadores
Amplificador/articulador	2, 3, 4, 5, 6, 18, 19, 20, 21
Político/valoración	1, 7, 11, 12, 22, 23, 24, 25, 26, 27
Motivador/exploratorio	8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17

Fuente: elaboración propia

Ejemplo de uso del instrumento

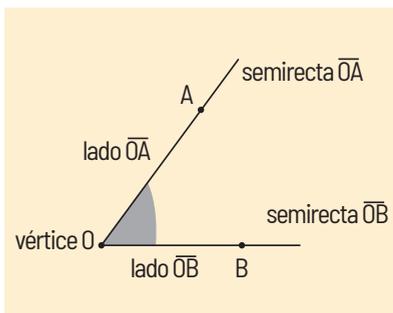
Presentación de la actividad

El tema de la actividad es la ampliación y reducción de figuras, transformación en el plano, proporcionalidad y semejanza. Está dirigida a estudiantes de grado sexto (niños entre 11 y 12 años) en el sistema educativo de Perú. Dicha actividad fue extraída del artículo *Uso de las ideas matemáticas y científicas de los incas en la enseñanza-aprendizaje de la geometría*, de Huapaya y Valverde (2008).

Actividad inicial

Que los alumnos reconozcan qué patrones o formas geométricas usaban los incas en el diseño de sus mantos.

- ¿Qué objetos geométricos utilizaban en los dibujos de sus ceramios?
- ¿Qué conocimientos matemáticos (geométricos) emplearon en su arquitectura y urbanismo?
- ¿Qué patrones o formas geométricas usaban los incas en el diseño de sus mantos?
-



Cerámica inca



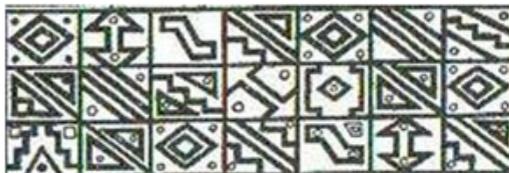
Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Textilería inca



Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Tocapus incas



Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Proceso

A partir de estas "tareas" podemos introducir al estudiante en el hermoso mundo de la geometría, haciendo que aprendan geometría de un modo bastante intuitivo y natural. En el momento básico o de proceso se presentan fichas y diapositivas en las que el alumno visualiza elementos geométricos, usados por los incas, en sus diversas manifestaciones tecnológicas.

- Los alumnos describen y reconocen patrones. Elaboran cuadros u otros organizadores visuales con información obtenida, luego socializan dicha información.

- El docente amplía la información recogida por los estudiantes, aclara dudas y formaliza conceptos y nociones.

Momento práctico

a) El profesor orientará a los alumnos para que recolecten imágenes e información sobre las diversas manifestaciones culturales y tecnológicas incas, de modo que aprecien y reconozcan formas geométricas o conceptos matemáticos, de acuerdo con la siguiente matriz:

Manifestación cultural/tecnológica inca	Concepto geométrico (matemático) asociado

Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

b) Se pedirá que los alumnos diseñen maquetas y otros modelos a escala de los ceramios, templos y palacios incas; bosquejen planos de las principales ciudadelas, así como grabados de sus mantos y tejidos (tocapus).

- Ello planteará interesantes desafíos a los estudiantes, como, por ejemplo, ampliación-reducción de figuras (noción intuitiva de proporcionalidad y semejanza) y transformaciones del plano (simetrías, traslaciones y reflexiones).

Machu Picchu



Ciudadela de Machu Picchu



Moray: granja experimental inca



Fuente: (Huapaya y Valverde, 2008).

Resolverán ejercicios y problemas sobre ampliación-reducción de figuras.

- Proporcionalidad y semejanza.
- Transformaciones del plano (simetrías, rotaciones, traslaciones y reflexiones). Usarán instrumentos como compás, transportador y escuadras.

Salida

Se evaluará la comprensión intuitiva y conceptual de las nociones geométricas más importantes aplicadas por los incas.

- Se plantean y resuelven problemas de aplicación y modelación, a partir de la información obtenida por los estudiantes (búsqueda de patrones geométrico-numéricos). Se pide que representen geoméricamente nociones y conceptos.

Clasificación de la actividad

Analizando con el instrumento la actividad presentada, se encuentra que se cumplen dos indicadores. Estos son:

Indicador 8. Se adecúan los contenidos a los fines del currículo nacional, la educación intercultural bilingüe o etnoeducación: la actividad está diseñada para estudiantes de Perú, donde el Currículo Nacional de la Educación Básica (2017) busca que el estudiante valore, “desde su individualidad e interacción con su entorno sociocultural y ambiental, sus propias características generacionales, las distintas identidades que lo definen y las raíces históricas y culturales que le dan sentido de pertenencia” (p. 14). El contenido y los objetivos se corresponden con lo contemplado en el Currículo Nacional:

Resuelve problemas en los que modela las características de objetos mediante prismas, pirámides y polígonos, sus elementos y propiedades y la semejanza y congruencia de formas geométricas, así como la ubicación y movimiento mediante coordenadas en el plano cartesiano, mapas y planos a escala y transformaciones. Expresa su comprensión de las formas congruentes y semejantes, la relación entre una forma geométrica y sus diferentes perspectivas, usando dibujos y construcciones. Clasifica prismas, pirámides y polígonos, según sus propiedades. Selecciona y emplea estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, área o volumen de formas geométricas en unidades convencionales y para construir formas geométricas a escala. Plantea afirmaciones sobre la semejanza y congruencia de formas, relaciones entre áreas de formas geométricas, las justifica mediante ejemplos y propiedades geométricas. (2017, p. 147).

Indicador 10. Se hacen conexiones de las matemáticas con la física, la antropología, la historia, la sociología, etc.: la actividad promueve la relación de las matemáticas y las ciencias sociales cuando se solicita a los estudiantes recolectar imágenes e información sobre las diversas manifestaciones culturales y tecnológicas incas, de modo que aprecien y reconozcan formas geométricas o conceptos matemáticos.

De acuerdo con este análisis, la actividad cumple los indicadores 8 y 10 que, según la tabla 2, hacen parte del nivel motivador/exploratorio.

Reflexiones finales

Se ha presentado un ejemplo de uso del instrumento, clasificando una actividad que fue diseñada desde una perspectiva etnomatemática. Los indicadores permitieron hacer un análisis detallado de esta, ubicándola en el nivel 1, pues se encontró que los elementos culturales de los incas solo eran utilizados como motivadores, como un elemento que pretendía contextualizar a los estudiantes para que estos se interesaran en la matemática escolar. Es importante alertar al lector de que esto no es algo negativo. Sin embargo, se invita a los docentes a continuar avanzando en el diseño de actividades hacia los demás niveles de la articulación de la etnomatemática con la matemática escolar. Para esto, podrán hacer uso de los indicadores de los otros niveles e incorporarlos en nuevos diseños de actividades.

Referencias

- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós Ibérica.
- Blanco-Álvarez, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 59-66.
- Blanco-Álvarez, H. (2017). *Elementos para la formación de maestros de Matemáticas desde la etnomatemática* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional UG. <https://n9.cl/2h3d9>
- Blanco-Álvarez, H., & Castellanos, M. T. (2017). La formación de maestros reflexivos sobre su propia práctica y el estudio de clase. En A. Vier Munhoz & I. M. Giongo (eds.), *Observatório da educação III: práticas pedagógicas na educação básica* (pp. 7-18). Editora Criação Humana.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017a). Medidas de capacidad volumétrica no convencionales: aportes a la

- Educación Primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n.º Extra, 2071-2078.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017b). Formación de profesores de matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 31(58), 564-589.
- D'Ambrosio, U. (2000). Las dimensiones políticas y educacionales de la etnomatemática. En A. Martínón Cejas(coord.), *Las matemáticas del siglo XX: una mirada en 101 artículos*, (pp. 439-444). Universidad de la Laguna.
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Entre las tradiciones y la modernidad*. Limusa.
- D'Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.
- Domite, M. do C. (2006). Da compreensão sobre formação de professores e professoras numa perspectiva etnomatemática. En G. Knijnik, F. Wanderer, & C. José de Oliveira (eds.), *Etnomatemática, currículo e formação de professores* (2.ª ed., pp. 419-431). EDUNISC.
- Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and mathematics education. En A. Bishop (ed.), *International Handbook of Mathematics Education* (pp. 909-943). Kluwer.
- Hart, L. C., Alston, A. & Murata, A. (eds.). (2011). *Lesson study Research and Practice in Mathematics Education: Learning together*. Springer.
- Huapaya Gómez, E. & Valverde Salas, C. (2008). Uso de las Ideas Matemáticas y Científicas de los Incas en la Enseñanza - Aprendizaje de la Geometría. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 4-11.
- Ministerio de Educación de Perú. (2017). *Currículo Nacional de la Educación Básica* (1.ª ed). Ministerio de Educación.
- Oliveras, M. L. (1996). *Etnomatemáticas: formación de profesores e innovación curricular*. Comares.
- Vilela, D. S. (2006). Reflexão filosófica acerca dos significados matemáticos nos contextos da escola e da rua. En *Anais III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/I8un8>  YouTube

Sobre el autor

Hilbert Blanco Álvarez estudió licenciatura en Matemáticas y Física y obtuvo una maestría en Educación Matemática en el Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle, Colombia. Además, tiene un máster en Investigación en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Autónoma de Barcelona, España, y realizó su doctorado en Ciencias de la Educación en la Universidad de Granada, España. Actualmente, es profesor de tiempo completo en la Universidad de Nariño, Pasto, Colombia, donde se desempeña como profesor en el área de Educación Matemática, director de la Editorial Universidad de Nariño y director-fundador de la Red Internacional de Etnomatemática (RedINET). Sus intereses de investigación incluyen la etnomatemática, la formación de maestros de matemáticas, la evaluación de actividades diseñadas desde la etnomatemática, la etnoeducación y el estudio de clase o lesson study.

CAPÍTULO 5

**Una experiencia en el diseño y la
evaluación de textos de matemáticas
con enfoque etnomatemático**

Ana Patricia Vásquez Hernández
Universidad Nacional de Costa Rica
patricia.vasquez.hernandez@una.cr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7961-4210>



Resumen

El presente documento comparte una experiencia en el diseño y la evaluación de un texto de matemáticas de séptimo año para el territorio indígena Bribri-Cabécar de Costa Rica, en el período 2014-2020. Este texto representa uno de los productos del proyecto FUNDER de etnomatemática del campus Sarapiquí de la Universidad Nacional, el cual tuvo como objetivo fortalecer la enseñanza de las matemáticas con enfoque etnomatemático en la Dirección Regional de Educación Sulá de Talamanca. Este producto se sustenta en el programa de investigación en etnomatemática de D'Ambrosio (2008) y metodológicamente se basa en la idoneidad didáctica del enfoque ontosemiótico de Godino (2011). Se comparten los ocho momentos del proceso de construcción participativa del borrador de este texto, su evaluación bajo la metodología denominada "enfoque 360°" y su resultado final.

Introducción

El diseño de textos escolares de matemáticas con enfoque etnomatemático es un reto en la actualidad, ya que se considera una línea de investigación poco explorada y carece de orientaciones metodológicas que lo sustenten. Los desafíos a los que se enfrentan los docentes en contextos interculturales y de territorios indígenas que carecen de currículo propio son grandes cuando queremos hablar de contextualización de contenidos y de reconocimiento a los saberes propios de esos contextos, puesto que los libros de textos comunes, generalmente, carecen de pertinencia cultural.

Como mencionan Blanco-Álvarez y Vásquez (2016):

Algunos países cuentan con textos escolares de matemáticas tratando de ser diseñados desde la perspectiva etnomatemática, como Colombia (Salas, 2014), Costa Rica (Vásquez, 2015), Estados Unidos (Zaslavsky, 2003), Hawái (Furuto, 2012), Maputo (Gerdes, 2011). (...) Desconocemos la existencia de un instrumento metodológico en la etnomatemática que permita evaluar textos escolares desde la perspectiva de las etnomatemáticas. (p. 2)

Según comentan estos autores, se han generado procesos en diversos países por desarrollar textos con este enfoque. Sin embargo, cada uno de ellos ha realizado ajustes de acuerdo con la experiencia y las necesidades de su entorno, ya que no existe un instrumento con el cual se evalúe el carácter etnomatemático presente en estos apoyos a la educación escolarizada.

El marco teórico de este trabajo se fundamenta en el programa de investigaciones en etnomatemática (D'Ambrosio, 2008). La metodología

se orienta en el enfoque ontosemiótico de la idoneidad didáctica (Godino, 2011) y en los indicadores etnomatemáticos propuestos por Blanco-Álvarez et al. (2017a). Además, la evaluación se orientó bajo el “enfoque 360” propuesto por Sifuentes et al. (2016).

Descripción del contexto de trabajo

Desde el contexto de la política educativa de Costa Rica, se menciona que este país cuenta con una del año 2016 denominada *La persona: centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad* (MEP, 2016), en la que se habla de procesos educativos en el marco de la construcción de saberes en el contexto de las sociedades. Sin embargo, se plantean programas de estudio de matemática homogenizados para todo el país, cuyo énfasis es la resolución de problemas y la contextualización de contenidos. Hay ausencia de currículos propios para los territorios indígenas y, por tanto, estos deben estar sujetos a las orientaciones nacionales. Existe únicamente una dirección regional exclusiva para atender dos de los ocho pueblos indígenas del país y, a pesar de la homogenización curricular, esta instancia hace un importante esfuerzo por gestionar la contextualización de contenidos, integrar saberes propios, fomentar el bilingüismo y vincular a la comunidad con la escuela.

Desde el contexto del proyecto FUNDER de etnomatemática y de los entes cooperantes, se menciona que esta iniciativa se encuentra auspiciada por los Fondos Universitarios para el Desarrollo de las Regiones, de la Vicerrectoría de Extensión de la Universidad Nacional en Costa Rica. Se trabajó con base en la cooperación con la Dirección Regional de Educación Sulá de Talamanca del Ministerio de Educación Pública y se recibió el apoyo de la Red Internacional de Etnomatemática y la Oficina Multipaís de la UNESCO, ubicada en Costa Rica.

Territorialmente, este proyecto desarrolló sus funciones en el territorio indígena Talamanca Bribri y Talamanca Cabécar, Valle La Estrella y Bajo Chirripó en la provincia de Limón en Costa Rica. Los pueblos bribri y cabécar que ocupan estos territorios son considerados como los pueblos con la mayor conservación de la cultura del país, donde aún prevalece su lengua materna y las prácticas ancestrales comunitarias.

En cuanto al equipo de trabajo, este se encontró integrado por docentes de Matemáticas de los territorios mencionados, por maestros de Lengua y Cultura bribri y cabécar, estudiantes de secundaria, miembros de la Red Internacional de Etnomatemática, asesores pedagógicos de la Dirección Regional de Educación Sulá y miembros de las comunidades indígenas (líderes comunales y personas con rangos de importancia dentro de la cultura [kekepas]).

Proceso de construcción del texto

Costa Rica ha desarrollado experiencia en la construcción de un texto de matemáticas con enfoque etnomatemático, denominado *Kúl Ēltēpa I Cha*. El borrador de este texto llevaba por nombre *Kúl Kuok I Cha*, pero su nombre migró debido a revisiones y evaluaciones de la obra original. Se realiza esta anotación debido a que durante el escrito se va a realizar mención de ambos nombres y se desea aclarar al lector.

Respecto al proceso de construcción de la obra, Vásquez (2017) publicó una sistematización de su proceso organizado en ocho momentos esenciales, a saber:

Momento 1: formulación de la iniciativa y avales

Momento 2: consolidación del equipo de trabajo

Momento 3: cualificación del equipo de trabajo

Momento 4: construcción colectiva de materiales didácticos

Momento 5: diálogo respetuoso de saberes y prácticas ancestrales

Momento 6: ilustración de la cosmovisión matemática

Momento 7: interpretación del texto en la lengua materna

Momento 8: experiencias más significativas.

En la figura 1 se muestra una imagen simbólica de cada momento que da cuenta del trabajo realizado en la construcción de este texto.

Figura 1. Sistematización de los principales momentos en la construcción del texto *Kúl Kuok I Cha*. Costa Rica, 2017.





Fuente: Vásquez (2017, p. 18-27).

En los ocho momentos expresados en las imágenes anteriores se da fe de un trabajo participativo de estudiantes, maestros de Lengua y Cultura, miembros de la comunidad y docentes de Matemáticas. Se muestra cómo este proceso de trabajo concretó una estrategia piloto para la elaboración de materiales que fundamenten la creación de textos de matemáticas con enfoque etnomatemático.

Resultados preliminares

A partir de los ocho momentos mencionados se concretó un primer material que se constituyó como el primer borrador del texto actual, el cual se denominó originalmente *Kúl kuok I Cha*. La descripción detallada de dicho texto la presentan Vásquez y Torres (2017) en su trabajo, donde exponen su estructura organizativa y su funcionalidad dentro de las clases de Matemáticas. A manera de resumen, menciono que el texto quedó dividido en cuatro unidades organizadas según las temáticas principales que surgen de las orientaciones de los programas nacionales, ya que se tomó la decisión de que el texto pudiese ser utilizado en las lecciones de Matemáticas. Entre las bondades etnomatemáticas de esta obra se encuentran la utilización de reflexiones denominadas frases célebres de unidad, donde protagonizaron los pobladores de las comunidades y sus reflexiones sobre su educación propia y sus formas de conocimiento; la incursión del texto utilizando la lengua materna con escrito en español, en bribri y en cabécar en dos variaciones dialectales; la utilización de la historia ancestral de las comunidades para ilustrar contenidos matemáticos de los cuales unos coinciden con algunas visiones de la matemática escolarizada y otros difieren de ella; la utilización de situaciones problemáticas contextualizadas en la comunidad y trabajos de extensión a la comunidad, entre otros.

En la figura 2 se comparte la estructura en la que se consolidó el texto *Kúl Kuok I Cha*.

Evaluación del texto *Kul Kuok I Cha*

Este texto fue evaluado en dos direcciones. Primero, desde la idoneidad didáctica del enfoque ontosemiótico de Godino (2011), cuyos resultados se encuentran registrados por Blanco-Álvarez y Vásquez (2016). Cabe mencionar que Blanco-Álvarez et al. (2017b) sugieren indicadores etnomatemáticos que también son tomados en cuenta en esta evaluación. Segundo, se desarrolla una evaluación denominada evaluación con “enfoque 360°”, que involucra a todos los actores del proceso y cuyos resultados se encuentran registrados por Vásquez (2020).

Así, en la tabla 1 se anotan las orientaciones utilizadas para realizar las evaluaciones de idoneidad didáctica y etnomatemáticas.

Por su parte, en la figura 3 se muestra el proceso en la evaluación con la metodología denominada “enfoque 360°”, que involucra a todos los actores vinculados en este proceso de elaboración del texto, así como a evaluadores externos. Esta evaluación se generó mediante etapas según las idoneidades propuestas por Godino (2011). Los procedimientos detallados y resultados se encuentran registrados por Vásquez (2020, p. 205).

Figura 2. Estructura del texto Kúl Kuok I Cha. Costa Rica, 2017.



Fuente: Vásquez y Torres (2017, p. 47).

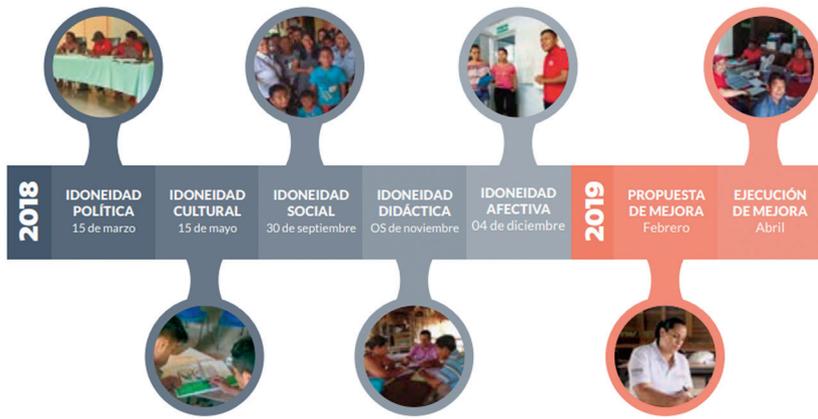
Tabla 1. Orientaciones para evaluar el texto Kúl Kuok I Cha desde la idoneidad didáctica y etnomatemática. Costa Rica, 2016-2018.

Orientaciones de evaluación basadas en el enfoque ontosemiótico propuestas por Godino (2011)	Orientaciones de evaluación etnomatemáticas propuestas por Blanco et al. (2017b)
<p>Lista de indicadores:</p> <p>Idoneidad epistémica: situaciones problema, lenguajes, reglas, argumentos y relaciones.</p> <p>Idoneidad cognitiva: conocimientos previos, aprendizaje mediante la evaluación.</p> <p>Idoneidad interaccional: interacción docente-discente, alumnos, evaluación formativa.</p> <p>Idoneidad mediacional: materiales, condiciones de aula.</p> <p>Idoneidad afectiva: intereses, necesidades, actitudes y emociones.</p> <p>Idoneidad ecológica: adaptación al currículo, innovación, adaptación sociocultural, educación en valores, conexiones intra y extradisciplinares.</p>	<p>Algunos indicadores son:</p> <p>Idoneidad epistémica: se propone la matemática como un producto cultural. Se resuelven situaciones problema utilizando diferentes procedimientos. Se utilizan objetos matemáticos extraescolares. Se valoran y respetan lógicas distintas a la occidental (es decir, se toman en cuenta otros procesos o metodologías que utilicen las comunidades en la resolución de problemas).</p> <p>Idoneidad cognitiva: se tienen en cuenta los saberes matemáticos previos de los estudiantes, relacionados con su cultura.</p> <p>Se tienen en cuenta las formas de razonamiento y argumentación, características de su cultura para legitimar su conocimiento en el aula.</p> <p>Idoneidad interaccional: favorece la participación de la comunidad en la gestión de la clase o de proyectos.</p>

Orientaciones de evaluación basadas en el enfoque ontosemiótico propuestas por Godino (2011)	Orientaciones de evaluación etnomatemáticas propuestas por Blanco et al. (2017b)
	<p>Idoneidad mediacional: se usa material didáctico contextualizado, textos escolares diseñados desde una perspectiva etnomatemática o herramientas diseñadas por la comunidad para resolver problemas matemáticos, por ejemplo, el quipu y la yupana. Se hace uso de microproyectos.</p> <p>Idoneidad afectiva: se mejora su autoestima al estudiar contenidos etnomatemáticos relacionados con su comunidad, con su cultura, con su cosmovisión.</p> <p>Idoneidad ecológica: adecuación de contenidos a currículos propios. Reflexión de etnomatemática en diversas culturas. Postura política hacia las matemáticas. Conexiones de la matemática, la antropología y la historia. Se toma en cuenta a la comunidad.</p>

Fuente: organización propia con base en la información de Godino(2011)y Blanco et al.(2017b).

Figura 3. Etapas de la idoneidad para evaluar el texto *Kúl Kuok I Cha* desde la metodología con enfoque 360°. Costa Rica, 2016-2018.



Fuente: Vásquez (2020, p. 203).

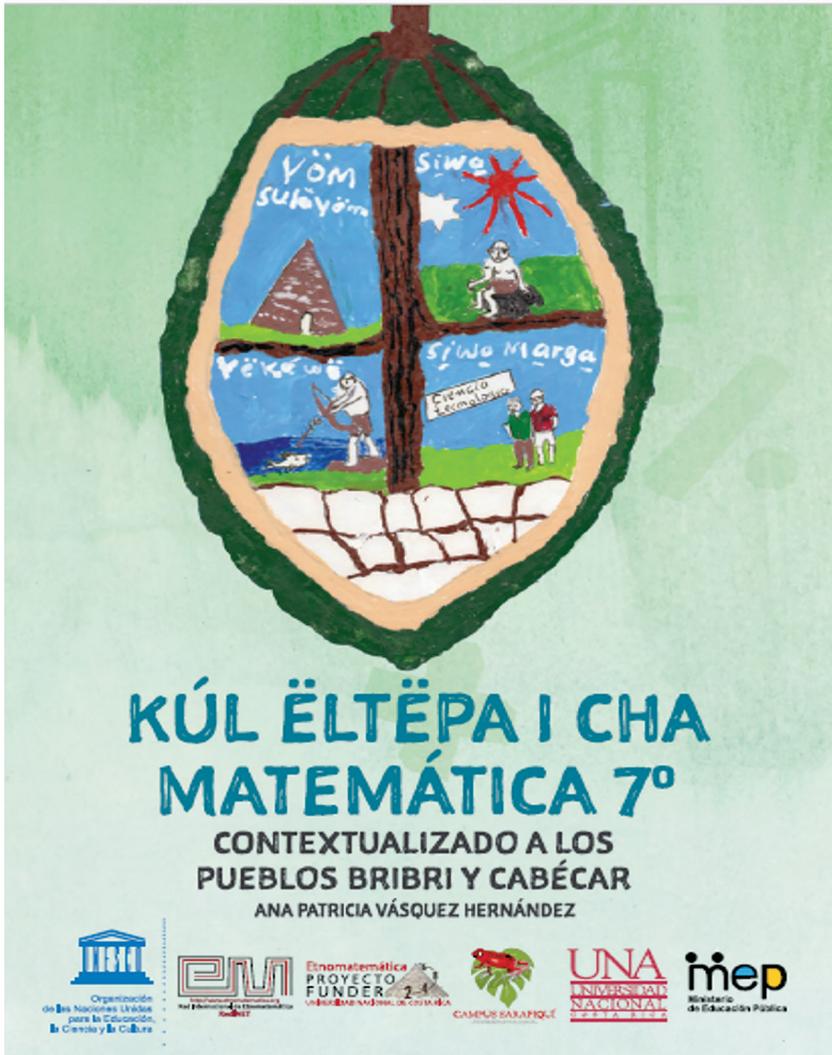
Algunos resultados finales

Como principal resultado de las evaluaciones realizadas, se encuentra la sustitución del título del texto *Kúl Kuok I Cha* por *Kúl Ëltëpa I Cha*, debido a los diversos ajustes y mejoras realizados, así como a la migración a un texto con mayor pertinencia cultural para los pueblos bribri y cabécar de Costa Rica. En la figura 4 se presenta la portada del texto.

Otro resultado de las evaluaciones fue la ampliación de los escenarios para la resolución de las situaciones problema que se encuentran al inicio de cada contenido, con el fin de que el estudiante cuente con la posibilidad

de utilizar los métodos de resolución de su comunidad, un método propio según su innovación o el método escolarizado. En la figura 5 se muestra un ejemplo de un caso para la resolución de situaciones problema, donde se visualiza el antes y el después en los escenarios disponibles para resolver por parte del estudiante.

Figura 4. Portada del texto de matemáticas con enfoque etnomatemático Kúl Èltëpa I Cha. Costa Rica, 2020.



Fuente: Vásquez et al. (2020).

Figura 5. Cambio en los escenarios de resolución de problemas en el texto Kúl Ëitëpa I Cha. Costa Rica, 2020.

ANTES

¿Usted cómo lo resolvería?



Supongamos la siguiente situación:

Para la construcción de un Uuáñ, se necesitan tener varias cañaditas para que se estructuro sea sólido y fuerte. Las agujetas en este tipo de construcciones consiguen que hay una relación estrecha entre el nivel de la copa que se construye y el diámetro de la misma (báscame que cada nivel cuenta con un diámetro diferente).

Supongo que los niveles se enumeran de arriba hacia abajo y que cada nivel (que se denota por "n"), se relaciona con su diámetro a través de la expresión "n".

Es decir en el nivel cero (n=0) su diámetro es de 1 pulgada, en el nivel uno (n=1) su diámetro es de 2 pulgadas, en el nivel dos (n=2) su diámetro es de 3 pulgadas.

a. Si dicho Uuáñ consta de 4 niveles (n=4), entonces determine el diámetro de este nivel.
b. Suponiendo que se pudiera construir más niveles, ¿cuál sería el diámetro del octavo nivel?

Área de Trabajo:

DESPUES

¿Usted cómo lo resolvería?



Supongamos la siguiente situación:

Para la construcción de un Uuáñ, se necesitan tener varias cañaditas para que se estructuro sea sólido y fuerte. Las agujetas en este tipo de construcciones consiguen que hay una relación estrecha entre el nivel de la copa que se construye y el diámetro de la misma (báscame que cada nivel cuenta con un diámetro diferente).

Supongo que los niveles se enumeran de arriba hacia abajo y que cada nivel (que se denota por "n"), se relaciona con su diámetro a través de la expresión "n".

Es decir en el nivel cero (n=0) su diámetro es de 1 pulgada, en el nivel uno (n=1) su diámetro es de 2 pulgadas, en el nivel dos (n=2) su diámetro es de 3 pulgadas.

a. Si dicho Uuáñ consta de 4 niveles (n=4), entonces determine el diámetro de este nivel.
b. Suponiendo que se pudiera construir más niveles, ¿cuál sería el diámetro del octavo nivel?

Área de Trabajo:

Yo lo resolvería así	En la escuela se resolvería así	En mi comunidad se resuelve así
----------------------	---------------------------------	---------------------------------

18

Fuente: elaboración propia.

Otro de los cambios surgidos en la evaluación del texto fue el ampliar los aportes culturales en el apartado de *Algo más de historia*, que se ubicó al final de cada unidad temática. Este cambio amplió las perspectivas de los aportes culturales desde varias geografías mundiales, lo que extendió el carácter multicultural de la obra que permite a los lectores revisar cómo otras culturas han abordado de diferentes maneras una misma temática. En la figura 6 se muestra un ejemplo del cambio mencionado.

Como un resultado positivo en la metodología utilizada en el proceso de construcción y evaluación, se rescata la conformación participativa y representativa de los equipos de trabajo que se conformaron. En la figura 7 se presentan momentos trascendentes de trabajo con docentes de Matemáticas, con organizaciones locales, maestros de Lengua y Cultura, estudiantes, kekepas (mayores sabios de la cultura) y padres de familia. La participación y el empoderamiento comunitario condujeron a concretar este primer texto para secundaria desde un enfoque cultural con mucha aceptación comunitaria. Así mismo, se menciona el apoyo de diversos miembros de la Red Internacional de Etnomatemática en todos los procesos.

Figura 6. Cambio en el carácter multicultural del apartado Algo más de historia, del texto *Kúl Ēltēpa I Cha*. Costa Rica, 2020.



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Momentos trascendentes en los procesos de validación del libro *Kúl Ēltēpa I Cha*.



Fuente: elaboración propia.

Reflexión final

Para un país como Costa Rica, que conserva un currículo escolar estandarizado que asume a todas las poblaciones por igual, se demuestra que desde los grupos indígenas existe el interés y las posibilidades (dentro de las alianzas de cooperación que se realizaron) de proponer un texto de matemáticas que pone a la cultura en el centro de los conocimientos y de las metodologías de trabajo, lo cual promueve procesos de reconocimiento y reivindicación de saberes excluidos, deslegitimados, invisibilizados y negados históricamente dentro de las prácticas de la educación escolarizada.

Por lo anterior, se invita al lector a reflexionar sobre la importancia de deconstruir los metarrelatos históricos alrededor del conocimiento y los saberes, así como de los libros de texto e incursionar en nuevas prácticas educativas que sitúe a los saberes como centro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Referencias

- Blanco-Álvarez, H. & Vásquez, A. (2016). *Evaluación de textos escolares de matemática diseñados con una perspectiva etnomatemática* [manuscrito sin publicar]. Primer Encuentro Latinoamericano de Etnomatemática. Guatemala.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017a). Formación de Profesores de Matemáticas desde la Etnomatemática: estado de desarrollo. *Boletim de Educação Matemática*, 31(58),564-589.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. & Oliveras, M. L. (2017b). Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone & M. M. López-Martín (eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática: eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Limusa.
- Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*. Recife.

MEP. (2016). *Política Educativa: La persona centro del proceso educativo y sujeto transformador de la sociedad de Costa Rica*. <https://n9.cl/lkuc>

Sifuentes, A., Suárez M. & Lara, L. (2016). La evaluación de 360° aplicada al personal docente de nivel superior. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 4(7), 17-26.

Vásquez, A. (2017). Textos escolares de matemática Kútkuok I Cha: sistematización del proceso de construcción con los pueblos bribri y cabécar de Costa Rica. *Universidad En Diálogo: Revista De Extensión*, 7(1), 11-34.

Vásquez, A. (2020). Experiencia del proceso de evaluación socioeducativa y reformulación del texto de matemática con enfoque etnomatemático Kul Kuok I Cha. Sistematización de experiencias: visibilización de procesos con las poblaciones interlocutoras. Heredia, Costa Rica: Editorial del Norte. p.199-p.232

Vásquez, A. & Torres, R. (2017). Texto de matemática Kútkuok I Cha: Una propuesta de textos escolares desde las etnomatemáticas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 39-52.

Vásquez, A., Selles, A., Rodríguez, D., Villanueva, A. & Mora, I. (2020). *Kúl Ëltepa I Cha, matemática 7°: contextualizado a los pueblos bribri y cabécar*. Editorial del Norte.

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/2kbhk>  YouTube

Sobre la autora

Ana Patricia Vásquez Hernández es licenciada en Enseñanza de la Matemática, magíster en Gerencia de Proyectos, docente investigadora de la Universidad Nacional de Costa Rica, Sección Regional Huetar Norte y Caribe (campus Sarapiquí). Pionera en los estudios de etnomatemática en Costa Rica. Desarrolló investigaciones con la comunidad indígena bribri en 2005. Coordinadora del proyecto FUNDER de etnomatemática, para los pueblos bribri y cabécar. Miembro de la Red Internacional de Etnomatemática.

CAPÍTULO 6

La emancipación en la educación matemática indígena en el Amazonas: una mirada desde la etnomatemática⁶

Edwin Yesid Molano-Franco
edwinmofr@unisabana.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6281-8949>

6 Este capítulo de libro hace parte de los avances de una investigación doctoral en curso, titulada *Elementos para la formulación de una política pública: la etnomatemática amazonense y su estructuración en el currículo de educación propia*, dirigida por el Dr. Hilbert Blanco-Álvarez, en el marco del doctorado en Educación de la Universidad de la Sabana, Bogotá, Colombia.



Resumen

En este capítulo se presenta una lectura crítica de un trabajo de maestría, que buscaba, a partir del estudio de los saberes y los procesos del tejido de esteras y canastos, mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en una escuela indígena Ticuna en el Amazonas. El análisis se realizó desde la categoría de emancipación, asociada con la dimensión social presente en las investigaciones que han trabajado la relación Etnomatemática-educación indígena-curriculo. Como resultado, se encontró que, aunque se hacen algunos señalamientos tendientes a un proceso de emancipación, estos quedan en un segundo plano, pues el foco de la investigación está en reproducir la legitimidad y superioridad del saber matemático escolar sobre el saber cultural, categorizado apenas como nocional y, en consecuencia, se evidencia la necesidad de la discusión pública de los sentidos de la educación matemática en su construcción dialógica con el saber indígena y los obstáculos y las tensiones a los que esta se enfrenta.

Palabras clave: Amazonas; currículo; dimensión social; educación indígena; etnomatemáticas.

Educación indígena y educación matemática

En el desarrollo histórico de la educación indígena, así como en el de la educación matemática, vemos transformaciones direccionadas al reconocimiento de la diversidad y de la construcción dialógica de nuevos horizontes, lo cual tiene implicaciones en la formación de maestros, algunas de las cuales se pretenden señalar en este capítulo.

Así, por ejemplo, en la educación indígena en Colombia se han venido presentando transformaciones en un proceso que va desde la exclusión, en los tiempos de la colonia; después como integración, a partir de la última década del siglo XIX en la que se pretendía reducir al indígena a la vida "civilizada"; luego, gracias a las luchas de resistencia de estos pueblos, se pasó a una política de reconocimiento de derechos durante las tres últimas décadas del siglo XX, y ahora, en el siglo XXI, las propuestas, en cabeza de organizaciones sociales como la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC) y el Consejo Regional Indígena del Cauca (CRIC), entre otras, plantean una educación que podríamos enmarcar en una perspectiva de emancipación, con la que se busca, además de la defensa de su autonomía, la posibilidad de fortalecerse en su cultura, la pervivencia como pueblos y el diálogo intercultural para construir una

mejor sociedad, lo cual se viene materializando mediante la construcción del Sistema Educativo Indígena Propio (SEIP)⁷.

Por otro lado, en las últimas tres décadas, los enfoques psicologistas y constructivistas de la educación matemática han venido cediendo paso a la perspectiva sociocultural, dentro de la cual encontramos que la Etnomatemática, al preocuparse por reivindicar otras racionalidades y establecer mecanismos dialógicos entre el saber matemático cultural y la matemática escolar o formal, resulta pertinente para abordar la educación indígena en clave de emancipación, pues como señala D'Ambrosio (2006):

La propuesta pedagógica de la Etnomatemática es traer las matemáticas a la vida, tratando con situaciones reales en el tiempo [ahora] y el espacio [aquí]; y, a través de la criticidad, cuestionar el aquí y el ahora. Al hacerlo, nos sumergimos en las dinámicas raíces y prácticas culturales. Estamos reconociendo efectivamente la importancia, en educación, de la variedad de culturas y tradiciones en la formación de una nueva civilización que es transcultural y transdisciplinar⁸. (p. 34, traducción propia)

En este orden de ideas, el análisis crítico de un trabajo de investigación sobre educación matemática en una escuela indígena del Amazonas nos permitirá situar la discusión sobre los problemas y las tensiones frente a los cuales son necesarias una reflexión y discusión pública, que redunden en los programas de formación de maestros.

La emancipación como categoría de análisis

La emancipación será entendida como una posición política de resistencia frente a las distintas formas de colonialismo⁹ presentes en la educación, a través de procesos de reivindicación, criticidad, promoción social

7 El Sistema Educativo Indígena Propio es una propuesta de política pública que se viene construyendo y discutiendo entre las organizaciones sociales indígenas y el Gobierno Nacional, la cual aún no ha sido consolidada plenamente, pero ya viene siendo implementada de manera provisional, amparada en el Decreto transitorio 2500 de 2010, del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (Decreto 2500, 2010).

8 The pedagogical proposal of ethnomathematics is to bring mathematics of life, dealing with real situations in time [now] and space [here]; and, through criticism, to question the here and now. Upon doing so, we plunge into cultural roots and practice cultural dynamics. We are effectively recognizing the importance, in education, of the various cultures and traditions in the formation of a new civilization that is transcultural and transdisciplinary.

9 El colonialismo en la educación matemática se plantea desde el control del saber y el ocultamiento de las raíces culturales de las matemáticas (Molano-Franco & Blanco-Alvarez, 2021).

y búsqueda de la excelencia escolar, que plantean transformaciones profundas de la escuela en términos curriculares en cuanto a la organización espaciotemporal, los planes de estudio y la participación activa de la comunidad; cambios pedagógicos en relación con el diálogo entre la escuela y el pensamiento indígena y la relación entre estudiantes y docentes con el saber matemático; y cambios epistemológicos vinculados con la problematización del saber matemático, la educación matemática y la formación de maestros.

Esta categoría, que utilizaremos aquí como herramienta de análisis, hace parte de un conjunto más amplio de categorías que surgieron de un trabajo de investigación documental en el que se exploró la relación Etnomatemática-educación indígena-curriculo en investigaciones publicadas en la última década, como puede verse en la tabla 1, y que se enmarca en un trabajo de investigación doctoral que busca establecer elementos necesarios para formular una política pública de educación matemática que permita promover y garantizar el diálogo intercultural entre la sociedad mayoritaria y los pueblos indígenas del Amazonas en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Molano-Franco & Blanco-Álvarez, 2021).

Tabla 1. Dimensiones, categorías y subcategorías emergentes utilizadas en el análisis

Dimensiones emergentes	Categorías emergentes	Subcategorías emergentes	Descripción
Social	Relaciones de poder	Colonialismo	Hace referencia a procesos de dominación a través del control, la exclusión y el ocultamiento.
		Emancipación	Se refiere a procesos de resistencia ante el colonialismo a través de la reivindicación, la criticidad, la promoción social y la excelencia escolar.
	Subjetivación	Identidad	Se refiere a la construcción de identidades desde el currículo de Matemáticas.
		Alienación	Se refiere a procesos de exclusión y adaptación y sus consecuencias afectivas.
		Situaciones de frontera	Se refiere a posiciones de sujeto, intermedias y ambiguas entre dos formas de vida.
Comunicativa	Propósitos	Vinculación	Se refiere a relaciones dialógicas entre matemáticas-cultura-escuela.
		Complementariedad	Se refiere a propósitos dialógicos de respeto y valoración por la diferencia.
	Dificultades	Traducción lineal	Se refiere a un tipo de diálogo que desconoce al otro y genera neocolonialismo.
		Desconocimiento	Se refiere a la falta de formación docente en Etnomatemáticas, falta de investigación en la cultura y el lenguaje y la pertinencia de las apuestas curriculares.

Fuente: Molano-Franco & Blanco-Álvarez (2022)

Educación matemática en el Amazonas

Las investigaciones realizadas en el departamento del Amazonas en relación con el currículo de Matemáticas, desde la perspectiva etnomatemática, son muy escasas. Entre ellas, encontramos un libro producido en 2011 por la Asociación de Capitanes Indígenas del Mirití Paraná Amazonas (ACIMA), la Fundación Gaia y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), desde un acercamiento etnográfico para la sistematización de experiencias escolares en etnomatemáticas (Sastoque-Quevedo, 2011); un trabajo de pregrado en Matemáticas de la Universidad Nacional de Colombia, en el que se realizó un acompañamiento para la construcción de un plan de área orientado desde la etnoeducación a una escuela indígena ticuna (Parra-Sánchez, 2003) y un trabajo de maestría, también de la Universidad Nacional, que se enfocó en los canastos y esteras confeccionados por las mujeres ticuna de la comunidad de Umariçu, la cual está ubicada en el lado brasilero de la frontera con Colombia (Maia da Costa, 2009). Este último trabajo, por ser el que tiene un desarrollo investigativo más profundo y sistemático, será el que analizaremos haciendo uso de la categoría de emancipación.

Análisis de un caso particular

La investigación que se analizará, desde la categoría de emancipación, lleva por título *Los tejidos y las tramas matemáticas. El tejido ticuna como soporte para la enseñanza de las matemáticas*, desarrollada por Lucéilda de Fátima Maia da Costa durante el año 2008, en tres escuelas de la comunidad de Umariçu, donde la población es mayoritariamente del pueblo ticuna. Surgió a partir de la preocupación de la investigadora por el bajo rendimiento de los estudiantes en Matemáticas y de la percepción de que el problema estaba asociado a la falta de una contextualización pertinente para la realidad sociocultural de los estudiantes, ya que las prácticas de enseñanza estaban basadas en el libro de texto y en un lenguaje altamente formalista.

A partir del estudio del tejido de tapetes y canastos, la autora muestra tanto elementos del contexto sociocultural de esta práctica como aquellos conceptos de la matemática escolar que les pueden ser asociados, principalmente de la geometría, pero también de la aritmética y del álgebra. Posteriormente, plantea algunas actividades para ser llevadas al aula y muestra cómo la integración de aquellos objetos y prácticas culturales permiten mejorar los aprendizajes de los estudiantes, en términos de poder realizar acertadamente actividades en las que anteriormente mostraban un mayor índice de fracaso.

Veamos entonces: a) la reivindicación, b) la criticidad, c) la promoción social y d) la excelencia escolar, como elementos de emancipación en el trabajo de Maia da Costa (2009).

El objetivo general del trabajo de maestría de Maia da Costa (2009) es:

Indagar los procesos que orientan la construcción del tejido ticuna (canastos y esteras) **con el interés de mostrar posibilidades de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas** en la escuela básica, **teniendo como referencia el currículo propuesto por el Referente Curricular Nacional para Escuelas Indígenas en Brasil.** (p. 15) (énfasis del autor).

Vemos que el propósito planteado explícitamente en el objetivo general y en el mismo título de la investigación muestra una direccionalidad que va desde un saber cultural hacia un saber legitimado en la escuela por una norma nacional. El fin último es el mejoramiento de los aprendizajes, lo cual coincide con la excelencia escolar, como uno de los aspectos de la emancipación señalados por Molano-Franco & Blanco-Álvarez (2022), entendido como un doble objetivo, en el que, por un lado, se busca desarrollar las competencias de la matemática escolar, siendo críticos de ellas, de su uso y las implicaciones en su propia cultura y, por otro lado, se fortalezca la identidad, lo cual debe darse de manera simultánea.

En este sentido, los objetivos planteados en cada uno de los tres capítulos de la investigación de Maia da Costa (2009) son coherentes con esta posición: a partir de la hipótesis de que el uso de los saberes culturales permitirá mejores aprendizajes en los estudiantes, se buscarán conexiones entre elementos de la cultura ticuna y los contenidos matemáticos, para ser analizados e integrados en una propuesta didáctica y curricular que facilite el desarrollo y alcance de los objetivos de los referentes nacionales, como se ve a continuación en el *Capítulo 1: Las prácticas matemáticas en el cotidiano ticuna*:

... **Se busca relacionar las nociones matemáticas** empleadas en el cotidiano del pueblo Ticuna con la educación en general, **buscando puntos de aproximación entre lo vivido y su importancia para lo enseñado en la escuela (...)** Además, busca **identificar**, en el currículo y en el programa escolar, la presencia de **contenidos matemáticos que puedan relacionarse con las actividades o nociones matemáticas tradicionales** que los ticuna aún utilizan en sus acciones del día a día. (p. 49) (énfasis del autor).

Aunque la autora no presenta una definición explícita de lo que está entendiendo por “noción”, puede verse que el término se usa para referirse a ideas previas, a un conocimiento no sistematizado, que puede estar

presente en actividades o representaciones, de las cuales no necesariamente se es consciente¹⁰.

En ese sentido, llama la atención que se hable de contenidos matemáticos de la escuela y “nociones”¹¹ matemáticas de la cultura y que se plantee la importancia de las vivencias del pueblo Ticuna, en términos de su conexión con lo que se enseña en la escuela. ¿Qué implica un nivel de importancia superior de los referentes nacionales sobre las prácticas y saberes culturales para la innovación curricular? Pensar en nociones matemáticas implícitas en los canastos coincide con la concepción de la investigadora de unas matemáticas universales y únicas, lo cual se podría interpretar como que el pueblo Ticuna se encuentra en una situación de atraso respecto al desarrollo de un saber que ya ha sido construido por otras culturas. Esta posición es clasificada por Molano-Franco & Blanco-Álvarez (2022) en la categoría de colonialismo, al tratarse de una forma de control, en la que el saber es distribuido, organizado y legitimado por una cultura dominante.

En el *capítulo 2: los tejidos y la percepción de las tramas matemáticas*, la autora escribe:

En este capítulo hacemos una presentación de estas mujeres, de sus tejidos y hablamos de los **significados y de la importancia de su trabajo para el sustento de la familia**. Describimos el proceso de confección y la adquisición de la materia prima **para**, a partir de allí, **describir las nociones o ideas matemáticas percibidas, las cuales son perfectamente relacionables con las matemáticas oficiales enseñadas en la escuela** (Maia da Costa, 2009, p. 98)(énfasis del autor).

Puede verse que, para la investigadora, las relaciones de las mujeres ticuna con los productos de su trabajo son importantes, en la medida en que permiten descubrir unas “nociones” matemáticas que se puedan vincular con el saber disciplinar de la escuela, lo cual es visto por Vilela (2007) como un interés cognitivo soportado en abordajes piagetianos y de la psicología social, en los que se asume una secuencia fija de estados de desarrollo mental, yendo del razonamiento prelógico al razonamiento lógico matemático, pasando así de lo concreto a lo abstracto, descontextualizado, supuestamente universal y eterno, a la vez que permite

10 “Desde el principio de su proceso de razonamiento, la humanidad tuvo necesidad de desarrollar estrategias de supervivencia que la llevaron a la sistematización de las primeras nociones matemáticas empleadas en la resolución de problemas del cotidiano” (Maia da Costa, 2009, p. 50).

11 En el diccionario de la Real Academia Española, se define noción como un conocimiento elemental (Real Academia Española, 2022).

establecer clasificaciones respecto al aprendizaje con base en el fracaso o ineficiencia de los estudiantes frente al saber escolar. En este sentido, Blanco-Álvarez (2017) señala la necesidad de pasar del interés cognitivo al político, para una verdadera reivindicación de los saberes propios.

En el capítulo 3: *Las aplicaciones en la escuela: posibilidades y límites*, la autora afirma:

Este capítulo muestra algunas actividades prácticas desarrolladas con alumnos ticunas **cuyos resultados fueron positivos**, o sea, **permitieron ver que estos alumnos lograron la realización de las tareas previstas y demostraron un nivel razonable de comprensión** de lo que estaban haciendo, en lo que se refiere al **uso de los canastos y esteras como instrumentos didácticos facilitadores del aprendizaje en clases de Matemáticas**. (Maia da Costa, 2009, p. 147) (énfasis del autor).

En esta sección se muestra la confirmación de la hipótesis en la que los canastos y esteras, como actividad cultural, se constituyen en un instrumento adecuado para la significación de la matemática escolar y la adaptación de los estudiantes a la estructura curricular de la escuela como sujetos principalmente cognitivos.

Por otro lado, si bien es cierto que los objetivos propuestos en la investigación de Maia da Costa (2009) se centran en la excelencia escolar, también se señalan, en las consideraciones finales, algunos aspectos vinculados con la reivindicación de la cultura y el pensamiento propio, pues aconseja que el profesor debe contribuir a la reivindicación de los saberes culturales y el pensamiento indígena, como aquellas habilidades cognitivas, formas propias de enseñanza y aprendizaje en la búsqueda de conexiones con la matemática escolar, como se aprecia en los siguientes apartados:

Es perceptible que todas las actividades tenían un carácter de observación muy fuerte y eso se dio porque la percepción visual de los alumnos ticunas, al igual que en las tejedoras, es muy aguda, y ese factor fue determinante para el dibujo de las estrategias adoptadas en las clases; por eso, se reitera que es necesario conocer primero a los sujetos y el ambiente en donde se pretende trabajar. (p. 169)

Otro factor importante que habría que tener en cuenta, a la hora de pensar en el aprendizaje, es el modo como reaccionan frente al error. Por ejemplo, cuando una tejedora percibe que el aprendiz cometió un error, ella no le recalca lo errado, simplemente deshace el error y le muestra cuál es la manera correcta de hacerlo para que el aprendiz vea atentamente e intente hacerlo nuevamente. (p. 169)

Es fundamental que el profesor pueda conducir al alumno de forma consciente a buscar dentro de sus referenciales culturales conexiones entre las matemáticas oficiales y universales con los conceptos

matemáticos insertados en las prácticas cotidianas que él desenvuelve en su comunidad. (p. 171)

Estas consideraciones son un señalamiento de la necesidad de formación docente pertinente, que prepare a los futuros docentes para la inclusión de otras significaciones en el aula, de otros tipos de relaciones interpersonales basadas en las formas tradicionales de enseñanza en la cultura y para la identificación de habilidades particulares de los estudiantes. Así mismo, constituye un llamado a la investigación sobre las pedagogías tradicionales de los pueblos del Amazonas, desde donde podría iniciarse un diálogo pedagógico intercultural amazónico.

En cuanto a la criticidad, se señalan aspectos que cuestionan la escuela en su organización temporal y la autonomía respecto a los contenidos de los planes curriculares y al saber matemático en cuanto a las tensiones que se generan dentro de la misma comunidad frente a la perspectiva sociocultural, pues para Maia da Costa (2009) el reconocimiento de formas propias de enseñanza implica que se replanteen tanto los tiempos como los contenidos establecidos desde las normas nacionales e incluso lleva a criticar la relación con el saber matemático que se genera en el aula, donde un pequeño grupo de personas se ve privilegiado y una gran mayoría se ve inferiorizada.

Es evidente que ese modo de enseñar [el tradicional de la cultura ticuna] requiere más tiempo, lo que pide una revisión de los contenidos propuestos en los programas curriculares y de la cantidad de clases semanales dedicadas a la enseñanza de las matemáticas. (p. 170)

También es importante que el profesor de la escuela indígena pase a ver las matemáticas que existen más allá de los aspectos formales, que vea los algoritmos, las propiedades y las demostraciones como algo que debe servir para volverla comprensible y no para identificarla como una ciencia soberana, cuyo aprendizaje solo es posible para un pequeño y selecto grupo de alumnos. (p. 170)

Parece, sin embargo, que el llamado a la revisión de la cantidad de clases en relación con el modo tradicional de enseñanza obedece a un ritmo lento de aprendizaje desde la cultura ticuna, lo cual se enmarcaría en la lógica monocultural del tiempo lineal (Santos, 2009), que deja por fuera otras concepciones temporales, que especialmente en los pueblos indígenas suelen ser diversas.

Adicionalmente, Maia da Costa (2009) señala la tensión a la que se enfrentan estudiantes y profesores en un contexto colonialista, al mencionar que existe la percepción de que la aproximación sociocultural de la educación matemática va en detrimento de la formación científica, lo cual, según Molano-Franco & Blanco-Álvarez (2022) responde a los procesos de subjetivación y situaciones de frontera y, por tanto, a formas de

neocolonialismo en las que la alienación no viene desde fuera sino desde dentro de los mismos sujetos, quienes se ven a sí mismos inferiorizados frente a un ideal de desarrollo representado por la cultura dominante: “La enseñanza de las matemáticas desarrollada de la forma propuesta no agrada a todos; hay personas que piensan que las actividades matemáticas basadas en lo cultural reducen lo científico”. (Maia da Costa, 2009, p. 168)

Por otro lado, desde la promoción social como elemento de la emancipación, vinculada con los procesos de subjetivación, encontramos los siguientes señalamientos: “El profesor guía al alumno a la valorización de elementos presentes en la cultura y proporciona una base científica para alcanzar nuevos grados de conocimiento”. (Maia da Costa, 2009, p. 147)

El reconocimiento y el análisis de las necesidades demostradas en las representaciones permitieron a la investigadora percibir que la comprensión de conceptos matemáticos se relaciona con significados que en la vida diaria el alumno tiene pleno dominio; o sea, que el alumno comprende matemáticamente cuando conoce y comprende la existencia de ese concepto en el mundo real. (Maia da Costa, 2009, p. 165)

En el primer caso [alumnos que tienen éxito en la resolución de las actividades matemáticas], el alumno es visto como un sujeto superior en relación con los demás y en el segundo, el alumno, además de ser visto como un sujeto menos privilegiado intelectualmente, a veces pasa a ser ignorado por el grupo y por el propio profesor. (Maia da Costa, 2009, p. 170)

Se puede ver una perspectiva constructivista del conocimiento, donde el alumno es concebido como propietario de un saber, lo cual es señalado por Radford (2017) como una forma de alienación, pues el propósito del conocer debe ser la transformación de la persona y no únicamente su enriquecimiento como acumulación de saberes, es decir, que el valor del proceso enseñanza-aprendizaje no está en el objeto de conocimiento, sino en las relaciones que se tejen respecto a dicho objeto. Esta consideración implica la necesaria discusión de los procesos de subjetivación en la educación matemática indígena en términos globales y locales acerca de quién es el sujeto que se está formando, cuál es el sujeto que queremos formar y cómo participa el saber matemático y las formas de enseñanza en la construcción de la subjetividad en la escuela indígena.

Reflexiones finales

Hemos encontrado en la investigación de Maia da Costa (2009) elementos que nos plantean un horizonte de discusión frente a obstáculos como la formación docente y el neocolonialismo, tensiones respecto a

una comunidad educativa inconforme con la perspectiva sociocultural y situaciones de frontera a las que se enfrentan estudiantes y profesores.

Pudimos ver que el aporte a la emancipación del pueblo Ticuna se planteó en términos casi exclusivos de la excelencia escolar, entendida como el desarrollo de competencias matemáticas, pero no en términos de un posicionamiento crítico de este saber, de su uso o de sus implicaciones en la propia cultura, a pesar de que, por otro lado, la reproductibilidad y el uso de un objeto cultural como los canastos o los tapetes podrían aportar al fortalecimiento identitario.

Aunque se hicieron algunos señalamientos tendientes a un proceso de emancipación en la educación matemática indígena, estos quedan en un segundo plano, pues el foco de la investigación sigue estando en reproducir la legitimidad y superioridad del saber matemático escolar sobre el saber cultural, categorizado apenas como nocional. Si bien es cierto que la excelencia escolar, según Molano-Franco & Blanco-Álvarez (2021), es un elemento importante de la descolonización en la educación matemática indígena, este no puede ser el único propósito, ni el central, pues el riesgo que esto implica es una forma de neocolonialismo en cuanto a la degradación de un complejísimo sistema de saber-hacer expresado en objetos y prácticas, a un insumo didáctico, a un contexto y a un proceso de integración que reconoce al otro, como diría Dussel (2020), apenas como expresión diferente de lo único, es decir, se trataría de un proceso colonialista desde la universalidad unívoca, que se debería replantear hacia la pluriversalidad analógica, en la que se buscaría un diálogo para la construcción de nuevos sentidos y comprensiones del saber y de la educación, como posibilidad para la descolonización.

Referencias

- Blanco-Álvarez, H. (2017). *Elementos para la formación de maestros de Matemáticas desde la etnomatemática* [tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional UG. <https://n9.cl/2h3d9>
- D'Ambrosio, U. (2006). *Ethnomathematics: Link between Traditions and Modernity*. Sense Publishers.
- Dussel, E. (2020). *Siete ensayos de filosofía de la liberación: hacia una fundamentación del giro decolonial*. Editorial Trotta.
- Maia da Costa, L. (2009). *Los tejidos y las tramas matemáticas. El tejido ticuna como soporte para la enseñanza de las matemáticas* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://n9.cl/lb8ex>

- Molano-Franco, E., & Blanco-Álvarez, H. (2022). Revisión documental sobre la relación Educación Indígena, Currículo y Etnomatemática. *Praxis*, en evaluación.
- Parra-Sánchez, A. I. (2003). *Acercamiento a la Etnomatemática* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://n9.cl/5fzug>
- Presidencia de la República. (2010, 12 de julio). Decreto 2500. *Por el cual se reglamenta de manera transitoria la contratación de la administración de la atención educativa por parte de las entidades territoriales certificadas, con los cabildos, autoridades tradicionales indígenas, asociación de autoridades tradicionales indígenas y organizaciones indígenas en el marco del proceso de construcción e implementación del sistema educativo indígena propio SEIP.* <https://n9.cl/cyubs7>
- Radford, L. (2017). Ser, subjetividad y alienación. En B. D'Amore & M. Artigue (eds.), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos* (1.ª ed., p. 198). Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española* (actualización 2022). <https://n9.cl/hi266>
- Santos, B. de S. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Clacso, Siglo XXI.
- Sastoque-Quevedo, H. (2011). *Sistematización de experiencias escolares en etnomatemáticas: acercamiento etnográfico a la implementación del libro "Etnomatemática para los grados 4° y 5° Básica Primaria en las escuelas de ACIMA"* (1.ª ed.). Asociación de Capitanes Indígenas del Mirití Parana Amazonas – ACIMA; Fundación Gaia Amazonas; Ministerio de Educación Nacional.
- Vilela, D. S. (2007). *Matemática nos usos e jogos de linguagem: Ampliando concepções na Educação Matemática* [tesis doctoral, Universidade Estadual de Campinas]. Repositorio Institucional UNICAMP. <https://n9.cl/ptbvy2>

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/bnpms>  YouTube

Sobre el autor

Edwin Yesid Molano Franco es un docente de Matemáticas de educación básica que lleva más de diez años trabajando en el Amazonas colombiano, liderando proyectos de educación alternativa que buscan integrar la cultura indígena y los saberes escolares. En el 2007 se graduó de la licenciatura en Matemáticas e Informática, en la Universidad Antonio Nariño. Luego, hizo una especialización en Administración de la Informática Educativa en la Universidad de Santander. Posteriormente, cursó la maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, en la Universidad Nacional de Colombia, realizó su doctorado en Educación en la Universidad de La Sabana, en la línea de investigación Institución Educativa, Currículo y Gestión, en la que enmarca su trabajo de investigación, el cual se interesa por la política pública en educación indígena y su relación con el currículo de Matemáticas desde una perspectiva decolonial.

CAPÍTULO 7

Matemáticas como educación para la paz: proposiciones imperfectas

Juan Gabriel Rodríguez Ramírez

Universidad del Valle

jundes@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6281-8949>



Resumen

El presente texto recoge los cuatro puntos presentados el 8 de septiembre de 2020 en la Universidad de los Llanos, en el marco del curso Etnomatemática, con el apoyo de la Red Internacional de Etnomatemática. La conferencia se tituló como aparece en el presente capítulo y se alinea con el trabajo doctoral del autor, en el programa del doctorado interinstitucional en Educación de la Universidad del Valle. Aquí se abordan los componentes a saber: 1. La educación para la paz (EP) como campo epistémico, 2. Características de la educación para la paz, 3. Cuestionamientos de matemáticas en relación con la paz, y 4. Proposiciones imperfectas: matemáticas como educación para la paz. En este texto se dará profundidad al primer y tercer componente que se constituyen en ejes referenciales del trabajo doctoral.

Palabras clave: educación matemática para la paz; educación matemática; educación para la paz; etnomatemáticas; paz.

Introducción

Para empezar, es necesario comentar por lo menos tres formas comprensivas de las matemáticas: la vivencia, la construcción y la conceptualización. Para ello, debemos ubicar las matemáticas en relación con la vivencia de la vida, con la construcción práctica, el profesar, laborar y hacer cotidiano de la vida y, por último, con las diferentes conceptualizaciones teóricas, científicas y estructuradas del conocimiento matemático, que no necesariamente tienen que encajar de forma precisa con matemáticas curriculares o teorías matemáticas conocidas previamente como único camino comprensivo, dado que en ese sentido las conceptualizaciones son producto de un aprendizaje significativo que edifica conocimientos vivos para los seres humanos. Por lo anterior, diremos que las matemáticas son culturalmente construidas (Bishop, 1999; Rodríguez, 2017) y, por tanto, aprendidas. Recordemos que hablamos desde la educación matemática y no de las matemáticas profesionales exclusivamente (Allen, 1990).

Como herramientas de la vida en toda persona humana, las matemáticas se configuran como cultura de paz, construcción de paz y resolución de conflictos. Para comprender mejor esto, debemos observar los perfiles de egreso y las labores que más ejercen los licenciados en Matemáticas. Dentro de estos están los siguientes tres ámbitos con sus respectivos espacios aplicativos: 1. Las matemáticas para la vida cotidiana, para la ciudadanía, para la alfabetización, para la realidad convivencial, familiar o social, 2. Las matemáticas para las disciplinas profesionales, técnicas, tecnologías y de artes u oficios y 3. Las matemáticas para la ciencia matemática y para los matemáticos (Bishop, 2005). En los tres

componentes están presentes las relaciones con temas como el género, la psicología, la historia, la etnicidad, la economía, la tecnología, la naturaleza, el arte y la política, por decir algunos.

Desde la responsabilidad formativa en todos los espacios donde los licenciados en Matemáticas viven, construyen y conceptualizan, abordamos un diálogo con el campo de las teorías de paz y, en específico, con la educación para la paz. Se desarrolla su progreso, luego sus principales características y retornamos a los cuestionamientos que como educadores se deben hacer a la hora de integrar la paz, dado el papel educativo que posee y que se convierte en un factor diferenciador muy característico de la formación profesional de un matemático o un ingeniero. Por ejemplo, se dejan retos y se presentan apartes del trabajo de investigación del autor y las posibles miradas por desarrollar.

La educación para la paz como campo epistémico

Para comprender las proposiciones sobre lo que implica reconocer las matemáticas como educación para la paz, se precisa en primera instancia abordar qué desarrollo y consolidación existe en lo que se llama hoy en día la educación para la paz. Para ello, como abordaje evolutivo se desarrollarán las cuatro olas emergentes del trabajo actual de este campo de estudio, según Jares (1999). Con estas cuatro nos ubicamos en un quinto espacio temporal donde podemos ver la educación para la paz en nuestros días, con la existencia de las olas y las formas educativas que el presente desarrolla a propósito.

Primera ola: Escuela Nueva

Esta primera ola se origina en el pretérito de la Primera Guerra Mundial con el movimiento de la Escuela Nueva (EN). Articula varias voces y formas pedagógicas de naciones donde se evidencian desarrollos guerreristas y de militarismo, dado que se les acusa de causar fanatismos, prácticas xenofóbicas y de obediencia ciega hacia la violencia dirigida por otros, hechos que configuran el trabajo a desarticular, y es este el reto de lo que se debe comprender inicialmente: una educación para lograr la paz, ya que existe mucha responsabilidad en este sentido y por ello aparece explícitamente la educación para la paz en la educación.

Este movimiento recogió muchos exponentes y pedagogos conocidos como los ideólogos del utopismo pedagógico, entre los que se encuentran los pedagogos María Montessori, Pierre Bovet, Pere Rosselló y Celestino Freinet, quienes sustentan trabajos en líneas diferentes con temas centrados en el utopismo pedagógico y el neutralismo pedagógico hacia el pacifismo.

El utopismo pedagógico se centra en la lucha desde la universalidad (lucha contra sí mismo, contra la vieja sociedad o contra la naturaleza), el niño (paz como proceso pedagógico enfocado en los intereses del educando) y la educación planetaria para desaparecer la guerra del mundo. Por otro lado, el neutralismo pedagógico se fundamenta en la modernidad, el internacionalismo, el cooperativismo (Sánchez, 2013), la integralidad y la aceptación de la diversidad, desde donde se ajusta a actividades propias de la educación para la democracia, la justicia social, el antimilitarismo y el desarme, todas recogidas en el movimiento cooperativo.

En ese sentido, Montessori decía que “construir la paz es obra de la escuela, la política solo podrá evitar la guerra” (Montessori, 2003, p. 6). Por su parte, Freinet expresaba que “nosotros formamos a unos hombres que sabrán decir no a la autoridad brutal, al oscurantismo, a la explotación, a la opresión. Hombres que sabrán defender su personalidad, sus ideales, para garantizar el éxito definitivo de la democracia y la paz” (Sacristán, 1976, p. 34). Los dos autores parten de posturas claras de trabajo que se conjugan con la necesidad de desarticular el armamentismo, la xenofobia y la competencia violenta que habían configurado con los hechos precedentes de las guerras del pasado y germen cultural del futuro que preocupa.

Con la orientación de estos padres de la pedagogía, sus contemporáneos, los congresos de educación, las organizaciones emergentes, los sistemas educativos de cada país y los encuentros entre asociaciones de naciones, surge la necesidad de una educación con carácter universal y planetaria, la cual busca desarrollar lineamientos consensuados en aras de la paz, unos con el amparo de ministerios y otros con apuestas diferenciadoras e ideales, como las apuestas educativas sindicales o de inscripción transnacional en formas pedagógicas; sin embargo, todas con la intención de consolidar la educación para la paz.

Dentro de los congresos más relevantes están, por ejemplo, el Congreso de Paz por la Escuela, desarrollado en Praga en 1927 con el objeto de fundamentar la paz desde la pedagogía. A modo de resumen se conocen las siguientes conclusiones de este: 1. Diferenciar el amor a la patria y el amor a la humanidad, 2. La educación debe tender a formar personas autónomas, 3. Cooperación entre los pueblos en libros de texto, 4. Educación familiar para desarticular los juegos y juguetes bélicos, 5. Día de la Paz, entre otras acciones que articulan las diferentes perspectivas psicológicas, educativas y organizativas como un sistema de naciones.

Segunda ola: pos Segunda Guerra Mundial

Producto de un aparente fracaso de la primera ola, la Segunda Guerra Mundial afianza las necesidades sobre el trabajo de la educación para la paz, en las cuales se busca consolidar las luchas sobre los derechos

humanos, los conflictos internacionales entre colonias, la autodeterminación de los pueblos, la defensa de la naturaleza para frenar el deterioro ambiental, las fracturas sostenidas de la Guerra Fría, la apuesta de la Organización de las Naciones Unidas(ONU) por la constitución de una educación primaria y gratuita para toda persona humana y en todas las naciones pertenecientes a la organización, así como la conciencia orientadora de la paz, que se internacionaliza con el respeto mutuo entre los pueblos.

En el marco de esta ola, la configuración de una educación para la paz está íntimamente relacionada con las declaraciones de los derechos humanos del niño, de los pueblos, del desarrollo, del medio ambiente y de la convivencia, entre otros. Derechos que se configuran en las tres generaciones de derechos humanos: 1. Civiles y políticos, 2. Económicos, sociales y culturales, 3. Justicia, paz y solidaridad. Desde estos se habla de la educación para la democracia, el desarme, la ciudadanía planetaria y la armonía. Se genera pues una sinergia entre las escuelas asociadas a la UNESCO y varias iniciativas.

Tercera ola: Noviolencia¹²

Esta ola concreta los aportes invaluable de la integración espiritual con las formas educativas, donde la armonía propuesta por Mohandas Karamchand Gandhi, cuerpo, intelecto, sensibilidad y espíritu se configuran con los cuatros principios de la Noviolencia adelantada y continuada por autores como Lev Nikoláievich Tolstói, Rabindranath Tagore, Martin Luther King Jr. y el mismo Gandhi.

Entre los principios se encuentran: 1. Valor de la justicia a través del satyagraha¹³ (sat: verdad o amor, agraha: firmeza o fuerza) como el principio de la búsqueda de la verdad, 2. Valor de la vida (ahimsa¹⁴), es decir, no matar, 3. Perseverancia en la confianza humana a través del diálogo y 4. Valor de regeneración humana como principio de la alternividad y la creatividad.

En el ejercicio educativo son exponentes significativos las siguientes iniciativas: 1. Los cuáqueros en Inglaterra(1624-1690), 2. La Escuela de Arca en Francia (1981-1988), 3. La Noviolencia educativa en Italia(1932-1988), 4. El Centro Martin Luther King(1968), 5. El Día Escolar de la No Violencia y la Paz(1964)y 6. El Movimiento de Objetores de Conciencia(MOC)(1983).

12 Es una forma adaptada al español de Aldo Capitini y se corresponde con el ahimsa. Es, por tanto, una filosofía, una forma sociopolítica y un estilo de vida desde las enseñanzas de Ghandi.

13 Neologismo propuesto por Ghandi, que integra verdad y firmeza. Comprende la búsqueda firme y contante de la verdad, y esto se halla en el otro, en la naturaleza y en el interior de la unicidad de todos.

14 Es un término sánscrito que expresa "no deseo matar" o "no hacer daño". Es parte del jainismo, el budismo y el hinduismo. También se comprende como "acción sin violencia".

Los anteriores seis hechos y movimientos son expresiones educativas desde la comprensión de la paz como no violencia. En estas expresiones no existen otras formas educativas, como fuerza pedagógica, curricular o epistémica, dado que reivindican y llevan aplicativamente los principios de la No violencia en todas las dimensiones educativas. Por otro lado, el Día Escolar de la No Violencia se celebra el 30 de enero y hoy en día se ha extendido por el mundo en otras instituciones públicas y privadas.

Cuarta ola: investigación para la paz

Con la plétora de investigación para la paz, investigadores como Calderón (2009), Lederach (1995), Dietrich (2005, 2012), Jiménez Bautista (2022), entre otros, quienes han propuesto, definido y puesto en la escena académica las teorías de la paz, así como la actividad disciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar, edifican el campo de investigación de la paz con las responsabilidades que implican las profesiones y nuestra naturaleza humana que no se desliga de ninguna ciencia (Galtung, 1995), lo cual constituye otro avance que se hereda directamente en el campo de la educación para la paz.

Los giros ontológicos de la comprensión de la paz desde la irenología (Alganza, 1998) implican el ejercicio de la paz con las iniciativas anteriores, con el eje articulador de paz como proceso, camino y práctica que permite articular formas culturales de paz. La diferenciación de las formas de paz presenta posibilidades de reformas curriculares con carácter interdisciplinar, dinámico y con sentido social de las prácticas relacionales.

Existe también la educación para el conflicto (Gobierno Vasco, 2004), la cual se diferencia un poco de la educación para la paz, dado que ubica prácticas educativas desde la conflictología¹⁵ (Budjac, 2011), atendiendo no solo a hechos emergentes, sino articulando y elaborando formas conflictivas, con el objeto de provocar experiencias para desarticular la escala resolutoria de conflictos (Rodríguez, 2018), dado que se trabajan más las causas que simplemente las consecuencias conflictuales. Desde las dos formas educativas se da prelación a las relaciones cooperativas y se conduce a la conexidad por medio de juegos cooperativos gana-gana, contrario a la competitividad y a los juegos suma cero que legitiman formas de exclusión y egoísmo desmedido.

15 Concepto que hace referencia a los estudios de la resolución de conflictos y estos implican formas transformativas en clave de mantener las relaciones entre pares, inicialmente.

Tanto la educación para la paz como para el conflicto coinciden en desarticular la búsqueda de la paz desde la violentología¹⁶ y la polemología¹⁷ (CESEDEN, 2009; Domenach et al., 1981; Fisas, 2022), donde la historia es construida no solo como producto, desde los hechos de violencia (Galtung, 1998, 2003), sino que la paz también es partera de la historia (Jiménez & Muñoz, 2012). En ese mismo sentido, todo ser humano es educable y producto de la sumatoria de actos educativos, todo ser humano opta por la paz o por la violencia y estas decisiones son justificadas por las herramientas, intereses y creencias que articulan los actores en diferentes situaciones.

Con este abordaje y a propósito de la institución educativa como formadora Jares (1999) manifiesta que:

En general, se da hacia la institución escolar como instrumento posibilitador de una auténtica EP. En efecto, las violencias estructurales que se encuentran en el sistema educativo hacen que muchos autores de esta ola, muy especialmente [...], cuestionen si realmente es posible educar para la paz en el interior de unas estructuras que son en sí mismas violentas. (p. 109)

Si la institución es una auténtica herramienta posibilitadora, porque presenta estructuras que son cuestionadas sobre sus posibilidades de paz, cuando en realidad se corresponde con formas violentas, esto nos lleva a pensar que es necesario refundar las acciones, las estructuras y las formas culturales de la institución escolar, independientemente de su naturaleza pública o privada. Para esto, si bien se requiere una orientación de clase, se requiere más aún un compromiso comprensivo de lo que implica la educación para la paz.

Educación para la paz en nuestros días

La educación para la paz (EP) se desarrolla desde diferentes maneras de hacer, puesto que en ella no hay fórmula mágica o retórica para implementar con garantía un éxito específico. Esto, en lugar de ser una debilidad, es la fortaleza misma de la EP. La libertad y la heterogeneidad son las que permiten otros paradigmas se garantiza la propia necesidad de los seres humanos. En la actualidad se observan inspiraciones pedagógicas que recogen las propuestas de John Dewey, Adolphe Ferrière, María Montessori,

16 Nominación como se reconoce a una escuela de sociólogos colombianos que estudian la violencia política y la guerra civil. El fotógrafo estadounidense Stephen Ferry presenta una colección fotográfica de este fenómeno después de vivir por muchos años la situación en estudio en Colombia.

17 Corriente investigativa de conflicto armado, bélico y guerrillista, con el objetivo de buscar las raíces profundas de las consecuencias negativas del conflicto para lograr desarticular en la cultura la violencia cultural.

Hellen Keller, Paulo Freire, Roger Cousinet, A. S. Neil, Célestin Freinet y Jean Piaget (Escuela Nueva); Rudolf Steiner, Carlos Gonzáles, Robert Baden y San Juan Bosco, entre otras con inspiración psicopedagógica, con diferencia de perspectivas conductistas, como el caso de la Logosofía y la Gestalt, que tienen intenciones holísticas que practican los orígenes de la Noviolencia y la Escuela Nueva centrados en los primeros apartes de la educación para la paz.

Hablamos de diversidad de enfoques y pedagogías, algunas centradas en la educación para el conflicto y la educación extramural, con pedagogías sociales y con carácter flexible, ejercicios de transversalidad parcial o total, trabajos de educación transcultural e intercultural, en contextos diversos con comunidades desde la educación propia con carácter étnico, cultural y rural, entre otros.

Muchas organizaciones nacionales e internacionales han buscado generar orientaciones que integren y logren afianzar un trabajo en dirección de la paz. En muchos casos, los gobiernos respondiendo a estas orientaciones obligan la inclusión del trabajo de la paz en el sistema. Sin embargo, en varias ocasiones terminan siendo ejercicios descriptivos o emergentes por la necesidad de cumplir, con carácter agregado, particular o singular de información transmitida o referencial y siempre quedan pendientes las prácticas vivenciales en las instituciones educativas, y lo cual se debe a lo ya establecido estructuralmente en el currículo, los lineamientos y las normas.

En este sentido, los docentes hacen la crítica de que se les demanda trabajar temas como acciones cumplidas más que prácticas profundas de carácter social, actitudinal y de transformación real en el sistema educativo en sí. Hablan de acciones extracurriculares como medio ambiente, paz, género, orientación vocacional y educación sexual y muchas actividades que tienen más carácter cultural y no académico, incluso discuten la pérdida de tiempo en el desarrollo de sus temas disciplinares durante algunos días a cambio de hechos casi anecdóticos, según sus percepciones.

De igual forma, se reconoce que muchos pedagogos se vinculan de forma contingente en grupos académicos diversos, con apuestas por las formas educativas de la paz. Entre ellos y a propósito de la conferencia están Ubiratan D'Ambrosio (Blanco-Álvarez & Parra, 2009) (educación matemática - etnomatemáticas), Humberto Maturana (biólogo y filósofo) y Paulo Freire (pedagogo y filósofo brasileño, destacado promotor de la pedagogía crítica), reconocidos en las referencias latinoamericanas principalmente.

Desde las teorías de la educación para la paz varios elementos resultan claves a la hora de hablar de educación para la paz, para ello es importante definir las principales características de la educación para la paz.

Características de la educación para la paz

Como una de las etapas del proyecto de investigación doctoral *Educación matemática para la paz (EMP)* se presentan algunos resultados de la revisión documental adelantada con la herramienta de análisis cualitativo Atlas.ti, que permite recoger las características de la educación para la paz. En primera instancia se presentan 10 resultados, cuyas características se exponen a continuación.

Educación en valores: integra elementos estructurales, las formas educativas, los objetivos procedimentales, el pensamiento crítico y el valor de la paz.

Educación como actividad política: implica el reconocimiento de la conciencia de la función pública, la política y los procesos socioeconómicos. Esto incluye el conocer la experiencia política y el quehacer dentro de las actividades individuales, comunitarias, sociales y gubernamentales.

Educación interdisciplinaria (holística, sistémica, transdisciplinaria): comprensión multidisciplinaria y multidireccional (en el marco de los contenidos basados en la teoría general de sistemas y el pensamiento holístico). Articular estrategias metodológicas diferentes (coeducación, corresponsabilidad, interdependencia por y para todos), relación de los problemas con los paradigmas de paz, integrando formas de trascendencia, cosmovisiones y formas de espiritualidad.

Educación e integralidad (investigación, educación y acción de paz): ejercicios prácticos de aula, comunidades o grupos sociales desde las apuestas de integralidad, curiosidad, profundidad e investigación, donde se concretan los ejercicios de paridad.

Acción y cambio social: se concreta en la acción de paz con el ejercicio de la tranquilidad, la no pasividad y la acción sin daño. Agente, promotor y acompañante del cambio social para lograr formas estructurales de paz, con carácter reflexivo del comportamiento activo de la vida real, como paciencia activa y pasiva, y la propensión de la justicia social para desactivar formas violentas.

Realista y posible: La EP es una tarea realista y responsable (situacional y contextual con las necesidades del mundo). La paz no llega solo por la vía de la EP, la acción social y la política son caminos necesarios, pero correspondientes con las luchas pacíficas.

Integrada en su medio: practicar la acción ecologista (piensa globalmente, actúa localmente). Se parte de lo inmediato y conocido hacia lo lejano y desconocido, utiliza la realidad como medio, principio, recurso y objeto de estudio metodológico.

Integralidad plena con el currículo: desarrolla prácticas educativas críticas y emancipadoras, mantiene una reciprocidad curricular o ambientación curricular (Calabuig et al., 2011) desde la planeación, el desarrollo y la evaluación de este y se mantiene la práctica con todos los grupos. El ser integral como respuesta a la paz no se persigue, se vivencia e interioriza desde la experiencia diaria, la transversalidad de áreas, prácticas educativas y, por tanto, la organización curricular no son segmentaciones del conocimiento.

Asentada en el juego, la risa y la creatividad: el juego como objetivo y forma de educar. Jugar es un instrumento de aprendizaje de valores, hay juegos que fomentan valores relativos a la paz (juegos cooperativos, participativos, de autoformación, de comunicación, de empatía, entre otros), lejos de la conquista del otro o la seriedad y el aburrimiento escolar. El arte y la creatividad son indispensables para la expresión estética del individuo, hay juegos y actividades artísticas para cada ciclo de la vida humana.

Presupuestos pedagógicos: a. Educar la lucha como forma de realizar y proyectar la agresividad, b. Cultivar la tolerancia a la diversidad, c. Potenciar la autoafirmación y autoestima, potenciando la autoconfianza y los grupos. d. Estimular las formas no violentas de resolución de conflictos, desarticulación de inductores de agresividad.

Todas las características se corresponden con las últimas apuestas integradoras del campo de la educación para la paz y aún siguen trabajándose y enriqueciéndose desde la cultura, los contextos y espacios donde la vida humana se manifiesta.

Questionamientos

Muchos cuestionamientos emergen, algunos de ellos con respecto al conectivo de ¿Matemáticas y paz?, y otros, como por ejemplo, ¿las matemáticas educan para la paz?, ¿qué tiene que ver el profesor de Álgebra con la paz?, ¿qué tienen que ver las matemáticas que uso con la paz o la construcción de paz?, ¿las matemáticas desarrollan perspectivas o miradas para la construcción de paz?, ¿matemáticas como inclusión y reconocimiento?, ¿el ejercicio pleno de la ciudadanía ocurre sin matemáticas?, ¿qué matemáticas requiere el ciudadano moderno? (Callejo et al., 2010), ¿matemáticas para la equidad, la libertad y la participación?, ¿matemáticas para el respeto, la convivencia y el reconocimiento?, ¿cómo son los contenidos matemáticos para la paz?, ¿qué matemáticas y qué enseñar u orientar para educar desde la paz?, ¿matemáticas para el medioambiente, el género y la diversidad cultural? ¿matemáticas como arte, creatividad y juego?

Estos son, entre otros, algunos de los interrogantes que han generado el trabajo investigativo del autor. En el siguiente apartado se presenta

una construcción de proposiciones hacia una comprensión de las matemáticas como educación para la paz, algunas responden a los cuestionamientos, otras muestran luces al respecto, pero el trabajo sigue desarrollándose.

Proposiciones sobre unas matemáticas como educación para la paz

A continuación, en la tabla 1 se presentan dos columnas, la primera, llamada *Matemáticas como educación para la paz*, corresponde a proposiciones de producción propia con la experiencia del investigador en sus trabajos educativos desde la docencia y desde su formación académica. La segunda columna recoge las características de la educación para la paz, rastreadas como categorías emergentes de un proceso de revisión del trabajo desarrollado por Jares (1999), labor investigativa del proyecto doctoral adelantado por el autor (líneas atrás se presentaron algunas de estas características).

Tabla 1. Proposiciones sobre unas matemáticas como educación para la paz

Matemáticas como EP	Características de la EP
Las matemáticas son responsabilidad de todos y nos pertenecen a todos: "contar, medir, localizar, diseñar, jugar y explicar" (Bishop, 1999).	La paz no es un conocimiento prescriptivo de las ciencias sociales o humanas (D'Ambrosio, 1998), es un conocimiento de toda actividad y de toda persona.
Una cosa es aprender matemáticas y otra muy distinta es aprender a aprender matemáticas, esto es más complejo que dominar una fórmula	La paz se aprende, pero se aprende desde la paz. Para aprender a aprender requerimos modos pacíficos.
Para ser profesor de Matemáticas sí hay que aprender "bien matemáticas", pero no todas las matemáticas, porque entonces ¿Cuándo aprendemos a ser profesores? El álgebra de las áreas está presente en actividad de siembra, costura, pintura, organización y no solo en sistemas abstractos perfectos, allí está el aprendizaje.	La paz imperfecta, el conocer para qué, aprender con conciencia política, comprensión multidisciplinar, multidireccional, problemas ligados a la paz, soy sujeto de aprendizaje. El álgebra cotidiana puede exponerse si logro reconocerla en la imperfección de mi realidad.
Todos somos matemáticos en relación con el mucho o poco conocimiento que hemos aprendido. Las capacidades matemáticas más o menos consolidadas son evidencia de ello.	Reciprocidad, teoría del reconocimiento, tolerancia a la diversidad, valores alternativos omnicomprensivos, autoestima, autoconcepto.
Hombres y mujeres pueden desarrollar todas las actividades, pero no todos quieren o deben desarrollarlas. Cuando emprenden ejercicios matemáticos o labores cotidianas, como profesores nos corresponde acompañar, enriquecer su caminar, no juzgar sus miradas y formas de matematizar.	Característica de educación en valores (García, 2017), equidad, capacidad de disidencia, puesta de atención en desarticular los androcentrismos , desarrollo de la individualidad, consenso y trabajo participativo y democrático, coeducación.
Las matemáticas no son estáticas, sino dinámicas. Por ello, su trabajo no es una última solución de las situaciones diarias de los ciudadanos. Incluir datos, actores y modificar los razonamientos son la constante de toda experiencia humana; por lo tanto, es también constante la transformación de las matemáticas que se usan.	Integralidad con su medio: realidad como medio, principio, recurso y objeto de estudio metodológico. Partir de lo inmediato y conocido hacia lo lejano y desconocido (Cantoral <i>et al.</i> , 2014), piensa globalmente y actúa localmente, capacidad regenerativa y resiliente, distinto a soportar o padecer.

Matemáticas como EP	Características de la EP
La percepción y la exactitud no son realidades humanas o fácticas, la perfección y la exactitud matemática solo se corresponde con un mundo abstracto, en el mundo físico la gobernabilidad material requiere conciliaciones y trabajos creativos que aproximen resultados y abstracciones logradas, es decir, matemáticas imperfectas .	Reciprocidad, pensamiento crítico, conformismo, individualismo, intolerancia, etnocentrismo, eurocentrismo, alternatividad y creatividad, pensamiento creativo y búsqueda de la verdad.
Los problemas cotidianos involucran variables no cuantificables (emociones, intereses, percepciones, recursos y comunicación efectiva)(Gómez, 2000). Si estos son desconocidos en los procesos educativos, los resultados son impersonales y, por tanto, impositivos de las situaciones a resolver.	Realidad como medio, principio, recurso y objeto de estudio metodológico, la emoción y la expresión estética son el amor propio hacia la vida, partir de lo inmediato y conocido hacia lo lejano y desconocido.
Las matemáticas son interiorizadas con canales auditivos, visuales y kinestésicos, historias matemáticas, arte con geometría y teoría del color y la expresión musical son ejercicios volitivos con movimientos en el espacio, resultan siendo actividades ineludibles en todos los años.	Afectividad, emocionalidad, autoconocimiento, autoconcepto, armonía y autonomía de aprendizaje, diversidad y conocimientos ancestrales, diálogos de saberes, historiografía familiar y cultural.
Existen matemáticas, relaciones, conjuntos numéricos discretos y continuos, geometrias y análisis aleatorios, que requieren dominio conceptual de las matemáticas más allá del currículo tradicional para poder potenciar los aprendizajes y razonamientos de los estudiantes, sus comunidades y sus cosmovisiones.	Transdisciplinariedad, complejidad de la paz, pensamiento creativo, dinamismo cognitivo político y participativo, trascendencia y nuevos conocimientos tecnológicos de paces, e incluso trascendentes, como las cosmovisiones y las paces trans racionales o más allá de la razón (Dietrich, 2012).
Otras geometrias, la geometría proyectiva permite la perfectibilidad de lo infinito, el reconocimiento del multiperspectivismo desde la mirada del compañero, padre, amigo o hermano, ver el mundo desde esos puntos de referencia amplía el reconocimiento en el espacio y con quienes convivimos en él.	Formas no violentas, coeducación, corresponsabilidad, interdependencia, empatía, formas educativas no impositivas ni social ni culturalmente y desde el docente tampoco autoritariamente, multiperspectivismo y fenomenología antropológica.
Las matemáticas no tienen que ser del todo secuenciales o jerárquicas en relación con los contenidos y los procesos de aprendizaje, un currículo de contenidos no es exclusivamente un proceso de aprendizaje a desarrollar.	Comprensión multidireccional, multidisciplinar, contenidos en el marco de los intereses colectivos y personales, sin obstáculos de estructuras violentas, requisitos flexibles.
La matemática cotidiana es menos trivial de lo que parece, la experimentación y la modelación no deben devenir de las matemáticas para las matemáticas, proceden más bien de la vida diaria.	Cambio social, local y del contexto próximo, reformas procedimentales para desactivar formas violentas, comportamiento activo en la vida real (paciencia activa y pasiva).
Las matemáticas con la estadística, la geometría, la lógica, los conjuntos, el diseño, los problemas discretos no pueden quedar por fuera del currículo escolar de Matemáticas, estas matemáticas que reconocen y potencian conocimientos de los estudiantes son herramientas para despertar la capacidad del autoaprendizaje matemático.	Transdisciplinariedad, interdisciplinariedad (holística y sistémica), integralidad, profundidad, curiosidad, reciprocidad curricular, participación, horizontalidad. Las manualidades, el diseño, la confección, la construcción, la carpintería, la agricultura, la producción y la contabilidad son actividades que despiertan el deseo de acceso a la matematización.
Un resultado no es erróneo, es más o menos próximo a nuestra mejor respuesta deseada. Por tanto, resuelve transitoriamente o en una serie de factores hipotéticos un problema.	Construcción participativa, consenso, afectividad, acción no violenta. Educación con fines sanadores para la salud afectiva, todo avance es importante.
Un error de cálculo aritmético evidencia trabajo volitivo por hacer, este tipo de capacidades se corresponde al seguimiento de instrucciones y a la oportunidad efectiva de mejorar el autoconcepto y logro de metas dentro de las matemáticas en el desarrollo de todos los individuos.	Comprensión multidireccional, multidisciplinar, contenidos en el marco de los intereses colectivos y personales, sin obstáculos de estructuras violentas, requisitos flexibles.
Un problema matemático tiene infinitas formas de resolverse así tengamos que limitarnos a valores numéricos como resultado. La vida es un campo infinito de opciones y posibilidades, si tienes la mentalidad de que todo conflicto tiene infinitas soluciones, tu mente estará buscando todo el tiempo nuevas fórmulas que funcionen para ambos. Si conocemos las infinitas formas de modelación, no utilizamos la matemática que afecta o excluye a los otros injustamente.	Cambio social, local y del contexto próximo, reformas procedimentales para desactivar formas violentas, comportamiento activo en la vida real (paciencia activa y pasiva), lo que implica que si el ser humano conociera las infinitas herramientas de paz para resolver un conflicto, nunca optaría por usar la violencia para resolverlo.

Fuente: elaboración propia

Muchas otras relaciones están por perfilarse, fundamentarse y expresarse desde el quehacer y bajo los ejes referenciales de la paz. Hay proyectos aplicativos y experiencias que evidencian trabajos adelantados y cambios por implementar para corroborar empíricamente muchos de los retos que se nos presentan al tomar las matemáticas como inacabadas bajo los hechos humanos que toda persona humana vive.

Apartes del trabajo investigativo

Los elementos presentados en el texto hacen parte de los resultados preliminares del proyecto de investigación referenciado. Para conocer un poco el estudio adelantado, se presenta la pregunta de investigación y sus objetivos.

Pregunta: ¿cuál es la fundamentación de una educación matemática para la paz (EMP), desde las teorías de la paz (educación para la paz), de la educación y dos perspectivas de la educación matemática?

Objetivo general: fundamentar la educación matemática para la paz (EMP) desde las teorías investigativas: educación para la paz, educación y educación matemática (etnomatemáticas y educación matemática crítica).

Objetivos específicos:

1. Identificar un marco referencial desde la educación para la paz, caracterizando concepciones, principios y prácticas educativas.
2. Establecer los elementos didácticos y pedagógicos entre la educación matemática y la educación para la paz desde la etnomatemática y la educación matemática crítica.
3. Definir conceptual y teóricamente la educación matemática para la paz, con sus elementos epistemológicos que soportan los ejercicios didácticos, pedagógicos y curriculares que se ajustan diferencialmente de una educación matemática para la paz (EMP).

A manera de orientación, el trabajo busca consolidar la participación de todos los agentes educativos, más allá de creer que el docente es el centro dinamizador de las acciones de educación. Las matemáticas requieren formas cooperativas donde el compartir de maestros con los estudiantes parta desde la planeación escolar, la ejecución y la evaluación del currículo escolar, donde las experiencias de aprendizaje trascienden la relación y los contextos convivenciales en los que se desenvuelven las personas. La educación para la paz, como campo, permite encontrar formas de proceder pacíficamente desde las múltiples relaciones educativas que deben lograr, cultivar y vivenciar los maestros, los educandos y las familias.

Referencias

- Alganza, M. (1998). Eiréne y otras palabras griegas sobre la paz. En B. Molina & F. Muñoz (coord.), *Cosmovisiones de paz en el mediterráneo antiguo y medieval* (pp. 123-152). Universidad de Granada.
- Allen, J. (1990). *El hombre anumérico: el analfabetismo matemático y sus consecuencias*. Tusquets Editores.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural*. Paidós.
- Bishop, A. J. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación*. Universidad del Valle.
- Blanco-Álvarez, H. & Parra, A. I. (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1), 69-74.
- Budjac-Corvette, B. A. (2011). *Técnicas de negociación y resolución de conflictos*. Pearson.
- Calderón, P. (2009). Johan Galtung, el devenir Histórico como proyecto existencial. *Revista de Paz y Conflictos*, (2), 137-152.
- Calabuig Serra, M. T., Alsina Pastells, Á. & Geli, A. (2011). *La ambientalización curricular de la educación matemática*. Univest 2011: III Congreso Internacional "La autogestión del aprendizaje". <https://n9.cl/v3l3a>
- Callejo, M. L., Goñi, J. M., Alsina, C., Civil, M., Giménez, J., Gómez-Chacón, I., Planas, N. & Vanegas, Y. (2010). *Educación matemática y ciudadanía*. Graó.
- Cantoral, R., Reyes-Gasperini, D. & Montiel, G. (2014). Socioepistemología, Matemáticas y Realidad. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(3), 91-116.
- Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional. (2009). *Las nuevas guerras y la polemología*. Ministerio de Defensa. <https://n9.cl/d6ayl>
- D'Ambrosio, U. (1998). Mathematics and Peace: Our Responsibilities. *ZDM*, 30, 67 - 73.
- Dietrich, W. (2005). *La paz: sobre la difícil historia de un concepto clave de la cultura*. <https://n9.cl/za5db>
- Dietrich, W. (2012). *La Paz como concepto cultural. Experiencia energética y reconocimiento transracional*. <https://n9.cl/b45xg>

- Domenach, J. M., Laborit, H., Joxe, A., Galtung, J., Senghaas, D., Klineberg, O., Haloran, J., Suphilov, V., Poklewski-Koliell, K., Khan, R., Spitz, P., Mertens, P. & Boulding, E. (1981). *La violencia y sus causas*. UNESCO.
- Fisas, V. (2002). *Cultura de paz y gestión de conflictos*. Icaria; Ediciones UNESCO.
- Galtung, J. (1995). *Investigaciones teóricas, sociedad y cultura contemporáneas*. Tecnos – Instituto de Cultura Gil-Albert.
- Galtung, J. (1998). *Tras la violencia, 3R: reconstrucción, reconciliación, resolución. Afrontando los efectos visibles e invisibles de la guerra y la violencia*. (T. Toda, trad.) Bakeaz; Gernika Gogoratu.
- Galtung, J. (2003). *Paz por medios pacíficos. Paz y conflicto, desarrollo y civilización*. (T. Toda, trad.). Bakeaz; Gernika Gogoratu.
- García-Hernández, D. (2017). *El profesor, la escuela y la educación en valores como promotores de una cultura de paz: estudio de caso en dos escuelas primarias privadas de la ciudad de Toluca y dos primarias públicas en Almoloya de Juárez, Estado de México* [tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de México]. Repositorio Institucional UAMEX. <https://n9.cl/9e7ys>
- Gobierno Vasco. (2004). *Educación para la convivencia y la paz en el ámbito de la educación no formal de la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Victoria-Gasteiz: Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Gómez, I. M. (2000). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid: Narcea, 276 pp. *Estudios Sobre Educación*, 3, 158. <https://doi.org/10.15581/004.3.27381>
- Jares, X. R. (1999). *Educación para la paz. Su teoría y su práctica* (3.ª ed.). Editorial Popular.
- Jiménez Bautista, F. (2022). Estudios para la paz: hacia una cartografía de paces. *Revista de Cultura de paz*, 6, 7-35.
- Jimenez, J. M., & Muñoz, F. (2012). *La paz, partera de la historia*. Editorial Universidad de Granada.
- Lederach, J. P. (1995). *Preparing For Peace: Conflict Transformation Across Cultures*. Syracuse University Press.
- Montessori, M. (2003). *Educación y paz*. Longseller.

- Rodríguez, J. G. (2017). Matemáticas y paz: Educación matemática y paz como cultura. En J. C. Rubio, *Educación y sociedad* (pp. 75-99). Universidad Pontificia Bolivariana; Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.
- Rodríguez, J. G. (2018). Triangulaciones de conflicto, violencia, paz y CAP, una mirada a algunos resultados del proyecto CREGU. En C. Catacolí, J. G. Rodríguez & N. D. Correa, *Configuración de las relaciones de género* (pp. 77-110). Sello Editorial Unicatólica.
- Sacristán, J. G. (1976). *Una escuela para nuestro tiempo*. Editorial Fernando Torres
- Sánchez, A. (2013). *Cooperación internacional, intercultural y educación para la paz desde un nuevo pragmatismo sistémico a partir del programa "Un mundo teñido de paz"* [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. Repositorio Institucional UCM. <https://n9.cl/4oazt>

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/6ywwv>  YouTube

Sobre el autor

Juan Gabriel Rodríguez Ramírez es doctorando en Educación - Énfasis Educación Matemática, profesor e investigador en Educación Matemática, adscrito a la Universidad del Valle y a la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium. Tiene una maestría en Resolución de Conflictos y Mediación, una especialización en Gerencia Educativa y formación base de licenciatura en Matemáticas. Actualmente, además de su trabajo doctoral, trabaja en pertinencia social y perspectivas curriculares en educación matemática.

CAPÍTULO 8

Prácticas pedagógicas investigativas desde una perspectiva etnomatemática

Ieda Maria Giongo
Universidad del Valle de Taquarí
igiongo@univates.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1696-0642>

Marli Teresinha Quartieri
Universidad del Valle de Taquarí
mtquartieri@univates.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9621-3830>

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt
Universidad del Valle de Taquarí
mrehfeld@univates.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0007-8639>



Resumen

Este artículo tiene por objetivo presentar los resultados obtenidos a partir del desarrollo de prácticas pedagógicas investigativas, dirigidas a estudiantes de un conjunto de escuelas de educación básica brasileras. Teniendo como referencial teórico-metodológico el campo de la etnomatemática, en sus intersecciones con las ideas de Michel Foucault y la producción de la madurez de Ludwig Wittgenstein, los materiales de investigación consistieron en clases impartidas y, posteriormente, transcritas, además de materiales producidos por los estudiantes. Por medio del análisis desde la perspectiva foucaultiana, fue posible evidenciar la existencia de diferentes juegos de lenguaje matemático en las clases de los años iniciales de la enseñanza fundamental. Tales resultados han permitido, por un lado, la emergencia de otras temáticas vinculadas al campo de la etnomatemática, como estudios de la comunidad sorda y procesos evaluativos y, por otro, la existencia de tensiones en relación con los procesos de enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas; escuela básica; etnomatemática; juegos del lenguaje; prácticas pedagógicas e investigativas; relaciones de saber-poder.

Introduciendo la temática

El párrafo que inicia este texto se ocupa de desarrollar dos ideas. La primera se refiere al surgimiento de los estudios relativos al campo de la etnomatemática, que tuvo su inicio con las ideas de Ubiratán D'Ambrosio cuando, a mediados de la década de 1970, acuñó el término. En síntesis, para el autor, la búsqueda incesante de patrones de orden preciso y absoluto ha hecho que la matemática, desde el siglo XIX, fuera considerada como verdad absoluta, lo que la convertiría en un "factor de validación en todos los sectores del conocimiento" (D'Ambrosio, 2002, p. 107). Así, para el citado investigador, lo que motiva a los investigadores de este campo es "buscar comprender el saber/hacer matemático a lo largo de la historia de la humanidad, contextualizado en diferentes grupos de interés, comunidades, pueblos y naciones" (D'Ambrosio, 2002, p. 17).

En este registro teórico, D'Ambrosio (2002) presenta, entre otras, la dimensión educativa de la etnomatemática, señalando que no se trata de rechazar la matemática escolar y académica. Para él, "los pueblos que, a partir del siglo XVI, conquistaron y colonizaron todo el planeta tuvieron éxito gracias a los conocimientos y comportamientos que se apoyaban en Pitágoras y sus compañeros de la cuenca del Mediterráneo" (D'Ambrosio, 2002, p. 42-43). De este modo, no es posible negar o rechazar el conocimiento acumulado históricamente, sino "perfeccionarlo incorporándole valores de humanidad, sintetizados en una ética de respeto, solidaridad y cooperación" (D'Ambrosio, 2002, p. 43). El citado autor añade que:

La propuesta pedagógica de la etnomatemática es hacer de las matemáticas algo vivo, lidiando con situaciones reales en el tiempo [ahora] y en el espacio [aquí]. Y, a través de la crítica, cuestionar el aquí y el ahora. Al hacer eso, ahondamos en las raíces culturales y practicamos la dinámica cultural. Estamos, efectivamente, reconociendo en la educación la importancia de variadas culturas y tradiciones en la formación de una nueva civilización, transcultural y transdisciplinar. (p. 43)

Unida a la propuesta etnomatemática, la segunda idea de este párrafo apunta a la noción de práctica pedagógica investigativa. Los estudios de Klein-Bühning (2015, p. 144) dan soporte cuando evidencian la necesidad de “(re)inventar los espacios escolares en espacios de potencia de producción y creación de conocimiento por medio de la investigación”. Desde esta óptica, emerge “la productividad del profesor-investigador como sujeto potente para una enseñanza permeada por la investigación” (p. 144). La autora sigue sus argumentaciones, explicitando que esta concepción no constituye un modismo, “sino que viene investida de potencia para la (re)acción de algo “nuevo” en la enseñanza, por medio de la investigación” (p. 144). Ella finaliza expresando la necesidad de que “la investigación, como metodología de enseñanza, sea asumida como práctica investigativa, posibilitando múltiples experiencias y reflexiones sobre las prácticas pedagógicas” (p.144).

Así, equipados con la noción de práctica pedagógica investigativa, también entendemos la necesidad de pensar, como bien lo han descrito Knijnik y Silva (2008), que la etnomatemática es un área de conocimiento “heterogénea, constituida por un conjunto amplio y diversificado de perspectivas, que mantienen, sin embargo, entre sí, al menos un punto de intersección: la centralidad dada a la cultura en el examen de los procesos constitutivos de la educación matemática” (p. 64-65). Debido a esta heterogeneidad, en el siguiente apartado explicamos la perspectiva etnomatemática elegida para fundamentar las investigaciones generadas.

De lo que trata la perspectiva teórico-metodológica en cuestión

Cabe iniciar este párrafo con una importante afirmación: una elección metodológica no puede prescindir de que se haga una investigación, teniendo como presupuestos el rigor y el método, pues, como señala Costa (2007, p. 154):

La investigación es una actividad que exige reflexión, rigor, método y audacia. Recuerda siempre que no toda actividad intelectual es científica. [...] El hecho de que no exista “el método” propio de la ciencia no significa que se pueda hacer investigación sin método. **El trabajo**

de investigación no puede prescindir del rigor y método, pero usted puede inventar su propio camino. Mucha dedicación a las lecturas, mucha persistencia y dominio de habilidades para expresarse, agudeza y curiosidad están entre los requisitos de quien se dedica a la investigación. (Énfasis de la autora)

Específicamente, teniendo en cuenta el campo de la etnomatemática, cabe destacar que estudios, como los de Wanderer y Schefer (2016, p. 43), señalan que, aliada a la investigación cualitativa, la investigación etnográfica es ampliamente utilizada por los investigadores. Para las autoras, en este campo, una parte significativa de las investigaciones hace uso, en su empirismo, de este tipo de metodología, involucrando, principalmente, observaciones y entrevistas. Además, tales técnicas “han sido ampliamente utilizadas en la investigación etnográfica que emerge en el siglo XX, inspirada en los trabajos de los antropólogos Boas y Malinowsky” (Wanderer & Schefer, 2016, p. 39). Las citadas investigadoras declaran también que la etnografía educativa surgió en 1954, en el estado de California, habiendo influido en el medio académico, incluso en Brasil, y los debates realizados a partir de entonces en torno a esta metodología “abrieron caminos para otros estudios y la difusión de la investigación con bases antropológicas en el campo de la educación” (p. 41).

En este momento, también es interesante presentar algunas ideas expresadas en la tesis doctoral de Schefer (2015). Inicialmente, la autora se apoya en las ideas de André (1995, p. 28) cuando expresa que “[...] si el foco de interés de los etnógrafos es la descripción de la cultura de un grupo social, la preocupación central de los estudiosos de la educación es el proceso educativo”, posibilitando que “ciertos requisitos de la etnografía no son ni necesitan ser cumplidos por los investigadores de temas educativos”. Al considerar tales ideas, Schefer (2015) afirma que:

Aunque, aparentemente, esta afirmación pueda significar un alivio para el investigador educativo, encierra un gran desafío describir una cultura escolar con los ojos del **otro**, pero “discriminar” y analizar los materiales recogidos en el campo con vistas a la enseñanza. (p. 73) (énfasis de la autora).

Hay también que evidenciar el sentido dado al término problematizar. Apoyada en los estudios de Michel Foucault, Toledo (2017, p. 13) afirma que en su tesis buscó “identificar líneas de fuerza de distinta naturaleza que, de diferentes modos, producen, en su entrecruzamiento, tensiones”. En esta perspectiva, para la investigadora, “es un proceso que identifica cómo diferentes aspectos (económicos, sociales, culturales) se cruzan y entrecruzan, presentando intersecciones y tensiones, con la intención de transformar algo en un problema a ser tratado y rectificado” (Muller & Rose, 2012, p. 210). De este modo, las prácticas pedagógicas investigativas se ceñirán, precisamente, en operar con esta metodología “con miras a la enseñanza”, lo que no prevé “una llegada al campo con definiciones *a priori*

(ni en relación con el objeto, los informantes, el tiempo de permanencia y los instrumentos de recolección)". En suma, se busca "verificar valores, costumbres, creencias, ritos, objetos (artefactos) **para la comprensión de las prácticas de un grupo**" (Wanderer & Schefer, 2016, p. 43) (énfasis de las autoras). Las autoras también infieren que, en esta perspectiva metodológica:

[...] Aun considerando la pluralidad de concepciones que orientan las investigaciones de "tipo etnográfico", se puede decir que ellas hacen uso de técnicas, como observación participante, recolección de documentos, registros de conversaciones y eventos, entrevistas semiestructuradas y abiertas, además del uso de imágenes fotográficas y videos. (p. 45)

Es válido señalar que el campo de la etnomatemática, si bien presenta similitudes, conlleva diferencias en cuanto a los marcos teóricos que lo sustentan. En este sentido, las investigaciones que se presentan a continuación están en consonancia con las ideas de Knijnik *et al.* (2019). Las autoras infieren que, en ese marco teórico, tienen eco los pensamientos de Foucault y Wittgenstein en lo que concierne a la comprensión del lenguaje. Por lo tanto, "¿cómo justificar, filosóficamente, la existencia de otras 'matemáticas' que no sean las matemáticas académicas y escolares? (Knijnik, 2016, p. 19). Continúa la autora: "¿cómo justificar, desde un punto de vista epistemológico, la existencia de etnomatemáticas diferentes?" (p. 19). De esta forma, hablamos de una perspectiva etnomatemática definida como:

Una caja de herramientas teóricas que posibilita analizar los juegos de lenguaje matemático de diferentes formas de vida y sus semejanzas de familia; y examinar los discursos de la matemática académica y de la matemática escolar y sus efectos de verdad. (Knijnik *et al.*, 2019, p. 23).

Aquí resuenan las ideas de Wittgenstein y algunos conceptos de Foucault. De acuerdo con Knijnik (2016), "con sus contundentes críticas a la filosofía tradicional, ambos tenían, sobre todo, posturas comunes" (p. 19). Wittgenstein rechaza el pensamiento de un fundamento último para el lenguaje, apostando por la existencia de lenguajes, en plural, que asumen un carácter contingente mediante su uso. "De esta forma, siendo el significado de una palabra generada por su uso, la posibilidad de esencias o garantías fijas para el lenguaje es puesta bajo sospecha, llevándonos a cuestionar también la existencia de un lenguaje matemático único y con significados fijos" (p. 22). La citada autora agrega que las ideas aquí presentadas cuestionan las "verdades" instituidas en el ámbito de la educación matemática, que proclaman una supuesta matemática universal que podría ser aplicada en múltiples situaciones.

En contraposición a esta idea, emrgen los juegos de lenguaje propuestos por Wittgenstein. En efecto, "la expresión juego de lenguaje

debe enfatizar aquí que hablar una lengua es parte de una actividad o de una forma de vida" (Wittgenstein, 1999, p. 27). Al respecto, el citado autor alude que "se puede para una **gran** clase de casos de utilización de la palabra 'significado' –si no para **todos** los casos de su utilización– explicándola así: el significado de una palabra es su uso en el lenguaje" (p. 28)(énfasis del autor).

Así, la forma de vida establece la gramática con la que interactuamos y "los juegos de lenguaje están inmersos en una red de semejanzas que se sobreponen y se entrecruzan, pudiendo variar dentro de determinados juegos o de un juego a otro"(Knijnik et al., 2019, p. 31). Desde este punto de vista, "la noción de semejanzas de familia puede entenderse no como un único hilo que atraviesa todos los juegos de lenguaje, sino como hilos que se entrecruzan" (p. 31). Moreno (2000, p. 62-63) expresa que, al observar lo que se denomina un juego, "veremos que no es posible encontrar una propiedad característica que sea común a todas las situaciones de juegos (...), todo lo que podemos encontrar son semejanzas y diferencias entre estas diferentes situaciones".

Como señala Knijnik (2016, p. 17-18), la que da "sustento a nuestros estudios se constituye en una entre múltiples posibilidades de teorizar en el campo de la investigación en educación matemática". Aunque, para la autora, tal idea puede parecer 'obvia', es importante resaltarla pues, muchas veces, ocurre, "en el mundo académico, una disputa por enunciar cuál es 'la mejor' teoría a ser utilizada, cuáles son los 'mejores autores' a ser citados". La autora añade que nos oponemos radicalmente a este tipo de "darwinismo" en el cual estaríamos siempre en la búsqueda de una teoría que, "superando" a las demás, podría decir "toda la verdad" sobre los objetos que investigamos. Este "deseo de totalidad" –que se contrapone, radicalmente, a lo que Nietzsche nos enseñó sobre el perspectivismo– acaba por propiciar que, en cada época, algunas teorizaciones funcionen como fetiches, que nos impiden "pensar en nuestro propio pensamiento" (p. 18).

En términos analíticos, las teorizaciones posestructuralistas, especialmente algunas de las herramientas de Michel Foucault, son fundamentales. Para este filósofo, es necesario comprender que la verdad no puede pensarse aislada de la noción de poder. En la obra *Microfísica del poder* (Foucault, 1979, p. 12), se distancia de las definiciones convencionales de poder y discute sus conexiones con el saber y la verdad. Foucault expresa que "la verdad de este mundo es producida en él gracias a las múltiples coerciones y en la producción de efectos regulados de poder". En este sentido, cada sociedad tiene su régimen de verdad o, para utilizar una expresión del citado filósofo, una 'política general' de verdad, es decir:

(...) Los tipos de discurso que ella acoge y hace funcionar como verdaderos; los mecanismos y las instancias que permiten distinguir los

enunciados verdaderos de los falsos, las maneras como se sanciona unos u otros; las técnicas y procedimientos que son valorados para la obtención de la verdad; el estatuto de aquellos que tienen el encargo de decir lo que funciona como verdadero. (Foucault, 1979, p. 12)

El filósofo también subraya que “verdad” no quiere decir “el conjunto de las cosas verdaderas a descubrir o a hacer aceptar”. Se trata, para él, de examinar “el conjunto de reglas según las cuales se distingue lo verdadero de lo falso y se atribuye a lo verdadero efectos de poder específicos” (Foucault, 1979, p. 13). Para reforzar esta posición, Foucault señala que “no se trata de un combate **‘a favor’ de la verdad sino en torno del estatuto de la verdad y al papel económico político que ella desempeña**” (Foucault, 1979, p. 13). Así, los discursos de las matemáticas son estudiados teniendo en cuenta las relaciones de poder-saber que los instituyen y son por ellos instituidos.

Veiga-Neto (2003, p. 113), basándose en Foucault, sustenta que el enunciado “no es ni una proposición, ni un acto de habla, ni una manifestación psicológica de alguna entidad que se sitúa abajo o por dentro de aquel que habla”. Para el autor, el enunciado no necesita estar restringido a una verbalización y a sus reglas gramaticales. Foucault (1979, p. 4) también expresa que “lo que está en cuestión es lo que rige los enunciados y la forma como estos se rigen entre sí para constituir un conjunto de proposiciones aceptadas científicamente y, consecuentemente, susceptibles de ser verificadas o confirmadas por procedimientos científicos”. Se trata de “ver históricamente cómo se producen los efectos de verdad al interior de los discursos que no son en sí ni verdaderos ni falsos” (p. 7).

Wanderer y Knijnik (2007, p. 3) infieren que, en esta concepción foucaultiana, los discursos de las matemáticas pueden ser pensados como regímenes de verdad, “una vez que algunas técnicas y procedimientos –practicados por la academia– son considerados como los mecanismos (únicos y posibles) capaces de generar conocimientos”. Para las autoras, tal proceso acaba por excluir otros saberes que, por no utilizar las mismas reglas que aquellos tildan como ‘correctas’, “son sancionados y clasificados como ‘no matemáticos’” (p. 7).

De este modo, describir y analizar alguna formulación no significa verificar las relaciones entre el autor y lo que él dice, sino “determinar cuál es la posición que puede y debe ocupar todo individuo para ser un sujeto” (Foucault, 1995, p. 109). También es importante señalar que Foucault entiende que el análisis de los enunciados “puede referirse a cosas dichas, a frases que fueron efectivamente pronunciadas o escritas” (p. 126). No se trata de preguntar lo que estaría supuestamente “oculto” en las enunciaciones, sino analizar “de qué modo existen, lo que significa para ellas el hecho de haberse manifestado, de haber dejado huellas(...), lo que es para ellas el hecho de haber aparecido –y ninguna otra en su lugar–” (p. 126).

Los referenciales teóricos y metodológicos hasta aquí expuestos han servido para que los integrantes del grupo de investigación Prácticas, Enseñanza y Currículo (PEC/CNPq/Univates) se involucren en investigaciones que tienen como lugar escuelas de educación básica de diferentes regiones brasileras y allí efectúen o problematicen prácticas pedagógicas investigativas. El grupo referido está formado por investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado de la Universidad y profesores de la escuela básica (los últimos en condición de voluntarios). En el próximo párrafo, presentamos los resultados de tres investigaciones recientemente concluidas.

Sobre algunos resultados

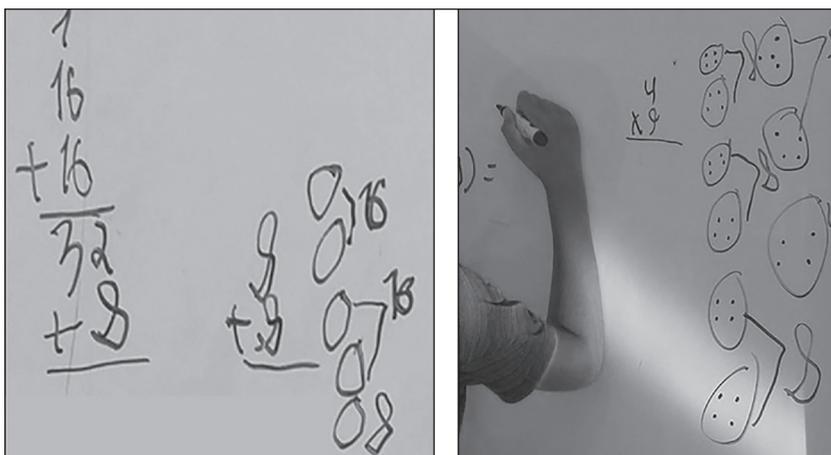
Iniciamos el párrafo destacando el estudio de Melo-Agapito (2020), que investigó los juegos de lenguaje expresados por un grupo de alumnos sordos de 4.º y 5.º de la educación básica primaria y sus respectivas profesoras, en una escuela municipal de educación bilingüe para sordos, en Imperatriz/MA, norte de Brasil. La investigadora hizo uso de teorizaciones del campo de la etnomatemática, en sus relaciones con las ideas de madurez de Ludwig Wittgenstein y conceptos de la obra de Michel Foucault, a partir de la noción de diferencia. Los instrumentos utilizados para la generación de datos consistieron en observaciones, grabaciones realizadas en las clases de Matemáticas, extractos registrados en el diario de campo, fotos y materiales producidos por ocho estudiantes sordos y dos profesoras. La investigadora también relata que “la relevancia de la creación de escuelas bilingües es confirmada, principalmente, porque en ellas los intercambios culturales y lingüísticos son apremiantes, con miras a fortalecerse y disiparse” (Melo-Agapito, 2020, p. 46).

Dentro de los resultados, destacamos que, entre los juegos de lenguaje matemático evidenciados por la investigadora, hay semejanzas de familia entre la matemática escolar y aquellas practicadas por alumnos sordos en diferentes grados. La figura 1 señala esta idea.

El uso de los círculos también fue recurrente en el proceso de agrupamientos en pares y suma al lado. En este modo de calcular, se constató que los alumnos sordos optaban por descomponer los algoritmos, dibujando los círculos y agrupándolos en pares. Según la investigadora, el registro de las sumas también fue recurrente y hubo variaciones en ese proceso, con el uso de puntos. Algunos alumnos los usaban constantemente, otros, aparentemente, no sentían la necesidad del aspecto visual de los puntos al interior de los círculos para calcular. Así, fue posible evidenciar que, en un mismo grupo de estudiantes sordos que frecuentaba la escuela bilingüe, hubo el surgimiento de diferentes juegos de lenguaje, aunque mantuviesen entre sí y con las reglas usualmente presentes en las matemáticas escolares semejanzas de familia. Melo-Agapito (2020) agrega:

Al dar a los alumnos sordos la oportunidad de usar sus estrategias, las profesoras rompieron la estructura del tapiz formal, jerárquico y aséptico de la matemática escolar. El desarrollo de sus explicaciones pasó de los hilos gruesos e inflexibles a las sinuosidades que necesitan las tramas, invadiendo el hacer pedagógico y tejiendo otra etnomatemática en los 4.º y 5.º grados de los años iniciales investigados. Una fisura que puede representar la posibilidad de incorporar otros modos de matematizar, realizados por diferentes grupos culturales (p. 194).

Figura 1. Multiplicación con uso de círculos con puntos y sin puntos.



Fuente: Melo-Agapito (2020, p. 169).

Sin embargo, Melo-Agapito (2020) también destaca la importancia de que los alumnos sordos tengan acceso a las reglas de la matemática escolar considerando que “tener la posibilidad de conocer los juegos de lenguaje vinculados a la matemática escolar constituye un modo de conocer las reglas, los saberes, además de optimizar las relaciones sociales en las formas de vida en que son expresados” (p. 195). La investigadora también expresa que identificó “que estas no se convirtieron en obstáculos para que el ambiente escolar bilingüe se mostrase potenciador de otros modos de matematizar. En definitiva, un campo fructífero de negociaciones que, al ser establecidas, no avasalló ninguna de las matemáticas allí presentes” (p. 195).

La investigación de Silva (2020) también mostró la potencia de las negociaciones con lo que se refiere al currículo escolar. Su investigación tuvo como objetivo problematizar lo que decía un grupo de profesores de enseñanza básica que trabajaban en aldeas indígenas, en un municipio del interior de Pará, sobre la enseñanza de las matemáticas por ellos practicada. Los datos fueron producidos a partir de discusiones (vía Google

Meet debido a la pandemia de covid-19, que generó miles de muertes en todo el mundo y que se transmitía de una persona a otra por el aire, lo que obligó al distanciamiento social internacional y exigió desarrollar las clases y todo tipo de comunicación utilizando programas de videoconferencias) grabadas y posteriormente transcritas. El análisis permitió evidenciar tres resultados. El primero mostró que, aunque con escasas políticas públicas para la formación de docentes, los investigados procuraban implementar prácticas pedagógicas basadas en las culturas de sus estudiantes, como bien expresaron dos entrevistados:

Solo complementando allí, creo que la gran dificultad no es solo el municipio en sí, sino la falta de políticas públicas dirigidas a la comunidad indígena en la educación y esta es una lucha que los movimientos indígenas han estado dando, exigiendo al Gobierno Federal escuelas de calidad, eso requiere material adecuado, planeación pedagógica específica para la educación indígena. Tenemos experiencias interesantes en algunas partes del país. Es una pena que en esta región nuestra aquí, no solo en el municipio nuestro, sino en toda la región donde está la comunidad ayapó y otras comunidades, realmente la educación necesita avanzar más en la construcción de política pública (Silva, 2020, p. 90).

Yo uso la metodología de utilizar el tema de la pintura de ellos para contar las líneas, aquellos diseños, las curvas que ellos hacen en sus artesanías y llevarlos a su vida diaria y al aula de clase. Y desarrollaron unas matemáticas, aprendieron a contar cuántos palitos tienen en la letra de su nombre, que ellos van a dibujar en la pulsera, en la cuenta que van a realizar para dibujar la pulsera, todo esto lo usamos para desarrollar la clase de Matemáticas (Silva, 2020, p. 95).

El segundo resultado evidenció que, aunque se considerase importante operar, en las clases de Matemáticas, con temas vinculados a las culturas de los estudiantes indígenas, los profesores participantes defendían que ellos (los indígenas) también tuvieran acceso al conjunto de juegos de lenguaje, usualmente presente en la matemática escolar. A este respecto, uno de los docentes expresó: "Yo pienso que, en nuestros días de hoy, claro que no es como los indígenas antepasados, en la aldea, hoy, los indígenas no viven solo de la caza, la pesca y de las raíces, ¿entiendes?" (Silva, 2020, p. 104). Continuando, declaró que "ellos ya viven una vida diferente en el mundo de hoy. Entonces, la escuela, fue dentro de la aldea justamente para mostrar el nuevo modo de vida que no había en la vida de ellos" (p. 104). Al final, el docente expresó que "hoy es preciso que ellos conozcan la educación *Kubem*. Muchos indígenas kayapó ya salen de la aldea para estudiar en la ciudad porque ellos quieren una nueva vida profesional" (p. 104).

El hecho de que, por un lado, operen con temas de la cultura de los estudiantes y, por otro, entiendan la necesidad de los estudiantes indígenas

de tener acceso a los conocimientos de la matemática escolar promovió tensiones en el hacer pedagógico de los profesionales entrevistados, sobre todo en lo que se refiere a la enseñanza de la matemática. Así:

El tema de la matemática escolar, sobre todo en Fundamental II, en la aldea, es indiscutible. La gente tiene que trabajar con ellos para lo siguiente, no es solo cuestión de trabajar en la aldea. **A veces, los indígenas son llevados para la ciudad, ellos se estrellarán contra la pared, porque si yo no enseñe en la aldea, ¿ellos van para la calle a hacer qué? Van a quedar peor, ¿entiende? Entonces, en Fundamental I, damos una introducción de lo que va a acontecer en el futuro, pero en Fundamental II, para mí, yo trabajo matemática de la calle, matemáticas de *kubem*. [...] Pero la cosa es que ellos llevan las castañas, unos 16 sacos, pero a la hora de sumar les daba 10 sacos. Porque los sacos de los muchachos allá no es el saco de 50 kg, es el llamado equitolitro, es cinco latas de castañas de Brasil, entonces el precio daba menos y ahí ellos venían a preguntarme por qué.** Entonces, para explicar esto, por eso yo les digo a ustedes que tienen que estudiar la matemática de *kubem*, porque el *kubem* los engaña sin usted saber que están siendo engañados, por eso, en el aula de clases, usaban los libros para no ser robados en la ciudad. Vamos a usar sus matemáticas, no la nuestra. Vamos a tener que aprender las matemáticas de *kubem*. [...] Yo les digo, si ellos no saben matemáticas de *kubem*, ¿cómo van a saber cuánto están gastando? Y otra cosa, ¿cuánto están pagando de más? Y eso es lo que intento transmitirles para que interactúen en nuestra matemática cotidiana. (Silva, 2020, p. 106)(énfasis de la autora)

El surgimiento de tensiones también puede ser observado en la investigación de Formigosa(2021). El objetivo general de su investigación consistió en examinar en qué medida los juegos de lenguaje expresados por un grupo de estudiantes ribereños se constituyen en formas de resistencia a las influencias de la construcción de una planta hidroeléctrica de Belo Monte (UHEBM) en el estado de Pará. La referida planta hizo que muchos habitantes de la comarca tuviesen que ser desalojados de su territorio y ubicados en otros espacios de la región. Los sujetos de investigación estaban constituidos por un grupo de once alumnos de una escuela ribereña que aún no había sido removida. El investigador destaca, entre otros resultados, la pertinencia de que los estudiantes ribereños tengan acceso a otros distintos juegos de lenguaje de otros contextos como una forma de resistencia a las influencias de la UHEBM. En efecto, expresa que los niños, sujetos de investigación, deben poseer:

Amplio dominio del espacio que ocupan. Consiguiendo verse a sí mismos cómo están organizados, considerando aquello que visualizan y cómo van construyendo en sus imaginarios los espacios, conforme van escuchando a los mayores, especialmente aquellos que no pueden

tener acceso, por la edad o el peligro a que ellos pueden estar expuestos, lo que incurre en limitaciones impuestas por los mayores. Esto se hace más evidente cuando se refieren a las diferentes prácticas desarrolladas por sus padres, como la caza, la agricultura y la pesca, que algunos de ellos ya desarrollan o acompañan su desarrollo. (Formigosa, 2021, p. 196)

Sin embargo, también declara que la escuela:

Es tensionada a atender las demandas que la sociedad contemporánea le impone, aunque esa escuela esté inserta en un contexto ribereño, no puede quedar por fuera del proceso de globalización, que toma lo urbano como referencia de aquello que es moderno y que debe ser tomado como patrón. (p. 210)

En especial, el libro de texto, muchas veces, “es el único contacto que los niños tienen con otras culturas, incluyendo aquellas que son consideradas como inferiores” (Formigosa, 2021, p. 210).

De esta manera, es posible valorar que sus prácticas etnomatemáticas demuestran que sus diferentes juegos de lenguaje les permiten tener acceso a otros juegos de lenguaje como formas de conocer y, posteriormente, apropiarse de ellos para, así, conseguir mantener sus formas de resistencia a los procesos de exclusión que históricamente sufrieron. Es por eso por lo que la interculturalidad se inserta mostrando que, más allá del dominio de los contenidos curriculares institucionalizados, es necesario que los niños consigan movilizar otros saberes, incluyendo aquellos del contexto en el cual la escuela está inserta, y viceversa, y no apenas como una única vía. Finalmente, menciona la importancia del “protagonismo de la escuela, en cuanto espacio productor de conocimientos, movilizadora de saberes y fundamental en la vida de las familias que constituyen esas comunidades, aunque ella exista en condiciones adversas, merece mayor atención del poder público” (Formigosa, 2021, p. 197).

En el último párrafo de este texto presentamos algunas consideraciones que, sin ser definitivas, apuntan a la emergencia de otras temáticas y tensiones.

Algunas reflexiones finales

Para cerrar este escrito, es importante señalar dos puntos fundamentales. El primero de ellos enfatiza en la emergencia de otras temáticas a partir de las investigaciones realizadas. Dentro de estas, destacamos los estudios con las personas sordas y los procesos de evaluación. En este sentido, hay productividad en operar con materiales pensados a partir de las ideas de Kleina (2012, p. 34), cuando sustenta que “las tecnologías asistidas también pueden ser definidas como un conjunto de recursos

que, de alguna manera, contribuyen para proporcionar [...] mayor independencia, calidad de vida". El autor argumenta que su uso puede fomentar las capacidades de los estudiantes. Al expresar que **"los recursos de tecnología asistida** pueden ser comercializados en serie, bajo demanda, desarrollarse artesanalmente o incluso, **ser una pequeña adaptación que el profesor hace en la sala de aula"** (p. 35)(énfasis del autor), Kleina señala un punto importante: **"es necesario, por tanto, hacer una previa evaluación de las características del individuo para poder definir con mayor probabilidad de éxito el dispositivo, o equipo o programa que sea más adecuado"** (p. 35)(énfasis del autor).

Efectivamente, cuando el citado autor menciona que los recursos de tecnología asistida pueden ser pensados como una adaptación en el aula, recurrimos a los productos educativos basados en la cultura de los alumnos sordos, como se promueve en la tesis de Melo-Agapito(2020), al señalar que **"es necesario, por tanto, hacer una valoración previa de las características del individuo para poder definir con una mayor probabilidad de éxito"**(p. 154). Así pues, las ideas de Kleina pueden ser aproximadas a la etnomatemática cuando se refiere a la necesidad de conocer la cultura de los estudiantes. Otra cuestión fuertemente discutida en el grupo fue respecto a los procesos de evaluación. En el ámbito de la etnomatemática, cabría preguntar cómo evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Hay que destacar que, aunque las investigaciones en el citado campo se han expandido, son pocas las que estudian las cuestiones vinculadas a los procesos evaluativos.

La investigación de Alves da Silva(2020), también integrante del grupo de investigación, evidenció la importancia de que se realizaran procesos evaluativos formativos, sobre todo con el uso de relatorías. Su investigación fue desarrollada con la participación de veintinueve alumnos del tercer año de la enseñanza media de una escuela pública estatal localizada en la región centro-sur de Ceará, Brasil. El material de investigación fue compuesto por el diario de campo de la profesora/investigadora, grabaciones de audio de las clases, instrumentos de evaluación, así como material producido por los estudiantes. Se destacó, principalmente, la importancia de la articulación entre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación como un medio para mejorar los resultados del aprendizaje, en especial, en la disciplina de matemática.

El segundo punto evidencia los procesos de tensión generados en las investigaciones. En efecto, por un lado, los estudios en cuestión muestran la importancia de operar con los juegos de lenguaje matemáticos vinculados a la cultura de los estudiantes; por otro, expresan la necesidad de permitirles el acceso a los demás. Como señalan Knijnik *et al.*, puesto que transitamos por diferentes formas de vida, **"aprender cómo se practican allí los juegos de lenguaje matemático debe ser necesariamente parte de los procesos educativos de las nuevas generaciones"**(2019, p. 84). En este

sentido, no se trata de ignorar los juegos de lenguaje de las matemáticas escolares, excluyéndolos de las prácticas pedagógicas. La investigación mencionada en este artículo, al igual que las demás realizadas por el grupo de investigación, parte del supuesto de que la matemática escolar también es una etnomatemática y, por tanto, los estudiantes deben tener acceso a los juegos de lenguaje que genera.

Referencias

- Alves da Silva, M. (2020). *Investigação matemática, geometria espacial e avaliação formativa: possibilidades e limitações* [tesis de maestría, Universidade do Vale do Taquari]. Repositorio Institucional Univates. <https://n9.cl/z53pu>
- André, M. E. A. de (1995). *Etnografia da prática escolar*. Papyrus.
- Costa, M. V. (2007). Uma agenda para jovens pesquisadores. En *Caminhos investigativos II: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação* (pp. 143-156). DP&A.
- D'Ambrósio, U. (2002). *Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade* (2.ª ed.). Autêntica.
- Formigosa, M. (2021). *As etnomatemáticas de alunos ribeirinhos do Rio Xingu: jogos de linguagem e formas de resistência* [tesis doctoral Universidade do Vale do Taquari]. Repositorio Institucional Univates. <https://n9.cl/gu78i>
- Foucault, M. (1979). *Microfísica do poder*. Graal.
- Foucault, M. (1995). *A arqueologia do saber*. Forense Universitária.
- Klein-Bühring, C. S. (2015). *O princípio do ensino pela pesquisa na proposta do Ensino Médio Politécnico – Rio Grande do Sul* [tesis de maestría, Universidade do Vale do Taquari–Univates]. Repositorio Institucional UNIVATES. <https://n9.cl/o88rk>
- Kleina, C. (2012). *Tecnologia assistiva em educação especial e educação inclusiva*. Inter Saberes.
- Knijnik, G. & Silva, F. B. S. (2008). "O problema são as fórmulas": um estudo sobre os sentidos atribuídos à dificuldade em aprender matemática. *Revista Cadernos de Educação*, 30, 63-78.
- Knijnik, G. (2016). Um modo de teorizar no campo da pesquisa em educação matemática. En F. Wanderer & G. Knijnik (orgs.), *Educação, matemática e sociedade* (pp. 21-35). Editora Livraria da Física.

- Knijnik, G., Wanderer, F., Giongo, I. M. & Duarte, C. G. (2019). *Etnomatemática em movimento* (3.^{ra} ed.). Autêntica.
- Melo-Agapito, F. (2020). *Tessituras etnomatemáticas nos anos iniciais na perspectiva da educação bilíngue para surdos no município de Imperatriz/MA* [tesis doctoral, Universidade do Vale do Taquari]. Repositorio Institucional Univates. <https://n9.cl/btgqh>
- Moreno, A. (2000). *Wittgenstein, os labirintos da linguagem: ensaio introdutório*. Moderna.
- Muller, P. & Rose, N. (2012). *Governando o presente*, Paulus.
- Schefer, M. C. (2015). *Na periferia das periferias: o não lugar escolar e a pedagogia do destino* [tesis doctoral, Universidade do Vale do Rio dos Sinos]. Repositorio Institucional Unisinos. <https://n9.cl/xo82p>
- Silva, D. C. R. da. (2020). *O fazer pedagógico de um grupo de profissionais da educação indígena: um estudo de inspiração etnomatemática*. [tesis de maestría, Universidade do Vale do Taquari]. Repositorio Institucional Univates. <https://n9.cl/13rk86>
- Toledo, N. (2017). *Educação matemática e a formação do técnico agrícola: entre o "aprender pela pesquisa" e o "aprender a fazer fazendo"*. [tesis doctoral, Universidade do Vale do Rio dos Sinos]. Repositorio Institucional Unisinos. <https://n9.cl/ljbu4>
- Veiga-Neto, A. (2003). *Foucault e a educação*. Autêntica.
- Wanderer, F. & Knijnik, G. (2007). Discursos produzidos por colonos do sul do país sobre a matemática e a escola de seu tempo [conferência]. *Anais da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*. Caxambu, MG, Brasil.
- Wanderer, F. & Schefer, M. C. (2016). Metodologias de pesquisa na área da educação (matemática). In: F. Wanderer & G. Knijnik (orgs.), *Educação, matemática e sociedade* (pp. 37-53). Editora Livraria da Física.
- Wittgenstein, L. (1999). *Investigações filosóficas*. Nova Cultural.

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/yeaxn>  YouTube

Sobre las autoras

Ieda Maria Giongo es doctora en Educación, de la Universidade do Vale do Taquari (Univates), Lajeado, Río Grande del Sur, Brasil. Profesora investigadora en los programas de posgrado en Enseñanza y en Enseñanza de las Ciencias Exactas de Univates.

Marli Teresinha Quartieri es doctora en Educación. Profesora e investigadora de los programas de posgrado en Enseñanza y Enseñanza de las Ciencias Exactas de la Universidad de Vale do Taquari (Univates).

Márcia Jussara Hepp Rehfeldt es doctora en Informática de la Educación. Profesora investigadora del programa de posgrado en Enseñanza de las Ciencias Exactas de la Universidad de Vale do Taquari (Univates).

CAPÍTULO 9

Algunos lugares comunes en las investigaciones etnomatemáticas

Aldo Iván Parra Sánchez
Universidad del Cauca
aldo@unicauca.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9503-0648>



Resumen

Este artículo tiene el propósito de ayudar al debate sobre algunas tensiones y polaridades en etnomatemática, mencionando ciertos aspectos en la investigación etnomatemática que cumplen la definición de lugar común, con el fin de hacer algunas reflexiones sobre ellos. Nos hacemos preguntas como ¿Qué lugares comunes está visitando esta comunidad?, ¿cómo la comunidad está tratando esos lugares comunes? El texto tiene dos partes, la primera indica qué asumir como lugar común y la segunda brinda un listado de lugares comunes en la etnomatemática, las formas en que se expresan y las líneas de fuga a tales lugares.

¿Qué es un lugar común?

El que acuda a uno de los lugares más comunes del ciberespacio (Wikipedia) para entender qué es un lugar común, encontrará una definición interesada en calificar la calidad y el estilo de argumentaciones. Veámosla:

El **lugar común** o **truismo** es una frase o idea considerada como un vicio del lenguaje por ser demasiado sabido o por su uso excesivo o gastado. Presenta una o varias de las siguientes características:

- Demuestra poca imaginación de quien la expresa. Sustituye la búsqueda de ideas originales o creativas por otras ya gastadas.
- Evidencia ser una copia de una idea de otro.
- Frecuentemente usado en el discurso político como herramienta de la **demagogia** para engañar o maquillar la verdad.
- Simplifica una idea o concepto que quizá merecería matizarse. (Wikipedia, 2 de febrero 2020)

Para esta fuente, el lugar común está relacionado con nociones como *cliché*, *estereotipo*, *frase hecha*, *tópico literario* o *muletilla*. No parece entonces ser muy deseable o recomendable caer en un lugar común.

Sin desmedro de lo anterior, considero que el concepto de lugar común es aún más interesante, porque posee una ambigüedad que explotaré en provecho de generar reflexiones para las investigaciones de la etnomatemática. Al contrario de buscar una definición unívoca de *común*, que delimite efectivamente lo que se quiere asumir, me parece más fértil dejarnos seducir por la polisemia del término y aceptar múltiples acepciones que sirven para expandir las posibilidades de reflexión.

Empecemos considerando como lugares comunes ciertas etapas de una trayectoria. Existen algunos puntos de partida, como el partidador de una carrera atlética o incluso el vientre, que brinda un inicio común.

Existen espacios intermedios, lugares de paso obligado, que operan como vallas en una carrera atlética, puentes entre dos orillas de un río o aduanas. Predeciblemente, encontramos lugares de destino que nos son comunes, como el cementerio u otros puntos de llegada.

Si pensamos en lugares como espacios, podemos observar que existen lugares que son comunes al ser conocidos por todos (como la luna, Machu Picchu o Stonehenge) y son nuestros, así no los hayamos visitado. Recíprocamente, hay lugares habitados por todos, como duchas e inodoros, a los que acudimos siempre, aunque destinados al uso individual. Espacios diseñados y dispuestos para que cualquiera los use, también son considerados zonas comunes, como corredores, escaleras y otros lugares de todos (y a la vez de nadie), que visitamos y necesitamos usar, pero donde no necesariamente nos relacionamos con otros. Completando la dualidad, existen lugares de encuentro, como la tulpa¹⁸, el ágora, la feria, la iglesia, entre otros, que son espacios para la comunidad. Son espacios destinados al uso colectivo, donde encontramos y construimos lo que nos es común.

Entrando de manera transversal, y, si se quiere, libre, en el acto de investigar, vemos que las certezas demarcan el lugar de lo común, todo aquello que se decanta entre tanta diversidad. Lo que queda después de las multiplicidades deviene en certeza (lo fiable) y encaja en la idea de lugar común. Sin embargo, las estructuras recurrentes, repetidas y sin singularidades también lo son. La normalidad es un lugar común: solo quien abandona el lugar común puede romper la normalidad. Sostengo que un lugar común no necesariamente es un consenso absoluto, operando como un espacio donde nos encontramos todos, sino un lugar compartido por bastantes.

¿Qué funciones cumplen los lugares comunes? Me aventuro a mencionar dos. La primera función es la de valorar y establecer qué es genuinamente novedoso en una práctica o una comunidad (y por tanto es una función que permite crear). Y la segunda es la de excluir lo que es anormal a tal práctica/comunidad (y por tanto, obstaculiza y atrapa). Con cualquiera de estas dos funciones, un lugar común territorializa, porque delimita qué es lo que se debe hacer o qué no se debe hacer¹⁹.

18 Lugar donde se reúnen las comunidades indígenas para compartir conocimiento, comida y contar historias.

19 Este estudio de las demarcaciones de lo pensable puede ser visto en términos del francés Michael Foucault como una indagación en los regímenes de verdad de la investigación etnomatemática. Lo que en este texto llamaremos lugar común bien puede ser llamado una verdad del discurso etnomatemático. Sin embargo, escojo no hacerlo para no cargar el texto con tecnicismos que a veces se tornan vacíos y que no son indispensables para alcanzar lo que es fundamental aquí: ejercer la crítica y hacer una academia vital. Knijnik y Glavam-Duarte (2010) realizaron un trabajo sobre una idea muy difundida en etnomatemática, que habla de la "importancia de traer la realidad del alumno al aula". Esta investigación es un análisis de discurso que recomiendo a quienes quieran conocer en detalle el andamiaje conceptual de Foucault, aplicado a la etnomatemática.

Advirtiendo el carácter ambivalente de tal territorialización, mencionaré aspectos y enfoques investigativos en etnomatemática que cumplen con alguna de las distintas definiciones de lugar común que he listado hasta ahora. Sin pretender haber agotado todos los lugares comunes, ya que apenas hago inventario de lo que consigo percibir, invito al lector a que reflexione si conoce otro posible lugar común.

Considero que el ejercicio que propongo puede servir para proyectar un hacer académico genuino, para saber qué no ha sido explorado y forjar nuestra singularidad, para determinar nuestras posibilidades y ejercer tanto la crítica como la resistencia. Entender **cuáles son los discursos que anidan, se encarnan y se multiplican en nuestras investigaciones** sirve a los iniciantes para tener una visión de conjunto del campo de investigación académica y práctica social que comienzan a habitar.

Lugares comunes en etnomatemática

A continuación, pasaré revista de algunos lugares comunes que he podido establecer. No están listados en ningún orden de jerarquía, intensidad o urgencia. Para cada uno de ellos mostraré alguna manifestación dentro de la producción en etnomatemática o sus discusiones, luego analizaré qué tipo de lugar común es, qué implicaciones tiene y finalizaré mostrando ejemplos y alternativas de cómo pueden apartarse de tal lugar común.

Es muy importante advertir que, aunque todos los extractos a los que referiré son reales, no citaré sus fuentes originales, debido a que no me interesa hacer una crítica a algún investigador en particular, sino al campo investigativo en general y a los discursos que él alberga.

Carácter contemplativo

Dentro de la sesión de preguntas de una conferencia sobre aplicaciones educativas de la etnomatemática, un preocupado asistente hizo esta pregunta: "La etnomatemática se trata de extraer la matemática que hay en una cierta comunidad (...) ¿Está bien transformarla? ¿Puedo cambiarla?"

Este cuestionamiento pone de manifiesto un cierto temor por realizar alteraciones a los saberes vernáculos, puesto que el deber ser asignado al trabajo etnomatemático es el de reconocer saberes y prácticas matemáticos no oficiales/no académicos, para ser reportados posteriormente en ámbitos académicos.

Existe una familia de trabajos en etnomatemática que está compuesta por estudios reveladores de conocimientos y prácticas del pasado, a través de descripciones de las características y circunstancias de un suceso

o asunto del pasado, (por ejemplo, cómo se medía antiguamente la tierra o se fabricaba algún objeto o comida). Tales procedimientos metodológicos generan productos que se parecen a las necropsias o reportes arqueológicos y, por tanto, el trabajo del etnomatemático emula el del forense o del arqueólogo.

Una segunda familia consiste en la observación no participante de prácticas que están ocurriendo actualmente en algún grupo o comunidad (por ejemplo, la preparación de alguna comida típica, los saberes matemáticos de un jardinero, cerrajero o las prácticas de localización de invidentes o de niños indígenas). Aquí, los documentos se asemejan a una crónica emitida por un enviado especial que informa “desde el lugar de los hechos”. Así las cosas, el oficio del etnomatemático está emparentado con el del periodista o el del etnógrafo de corte clásico, que trae noticias de lugares exóticos.

Ambas familias de estudios convergen en que los conocimientos y prácticas investigados preexisten a la investigación específica. Es decir, cuando el investigador etnomatemático llega a una comunidad, la ruptura de la idea de matemática clásica dentro de esa comunidad ya ha ocurrido y él llega *a posteriori* a identificar y registrar esa práctica, que no es científica ni académica, pero que a su juicio tiene que ver con las matemáticas. El investigador viene a admirar y contemplar la diversidad epistemológica, pero no a crearla o multiplicarla con la comunidad. Invito al lector de este libro a que verifique por sí mismo en los otros capítulos de este libro cómo tal contemplación aparece.

Este carácter pasivo hacia las prácticas y los conocimientos es un lugar común de la investigación etnomatemática, en el sentido de plantear una zona común, un espacio (metodológico) que todos pueden usar. Dicho carácter fue ya enunciado en Parra (2018), donde además mencioné las maneras en las cuales ciertas experiencias investigativas han escapado de tal admiración contemplativa al adoptar una postura participante de carácter performativo²⁰. Ahora pasaré a mencionar otro lugar común, relacionado con este.

La sublimación del otro

Este presupuesto teórico-metodológico plantea un debate delicado, complejo y muy polémico. Bajo el proyecto del iluminismo y la modernidad,

20 Recomiendo los trabajos de Cauty (1998), Alanguí (2010), Meaney et al. (2012) o Lunney-Borden (2013). Especial mención merecen los trabajos de Mónica Mesquita (2014) con los pescadores de Caparica en Portugal y los de Gelsa Knijnik (2007) con los campesinos del Movimento Sem Terra de Brasil, donde no solo se crean nuevos saberes, sino que se comunican y validan en espacios diferentes al académico.

se consolidó la idea de un ser humano racional, un “yo” que va construyendo conocimiento basado en premisas del método científico, que es promovido como el único camino fiable para alcanzar el conocimiento. Toda desviación o perturbación al método constituye a su vez una desviación del “yo” deseable y correcto.

Lo anterior generó una identificación muy propia de la relación colonial: aquel que no obedece a esa racionalidad no puede pertenecer al “yo”, sino que sería un “otro”. Y aquel que es otro no puede tener una racionalidad, o al menos no una racionalidad de igual estatus, por tanto, es un salvaje. Para la jerarquización colonial, el otro no tiene saber, sino creencias. Es bajado de la línea de lo humano²¹ al punto de asumir sus manifestaciones sociales, espirituales, lingüísticas y de otra índole como inferiores o subdesarrolladas.

En el caso específico del conocimiento matemático, se asume que las comunidades donde habita el otro generan nociones protomatemáticas o prematemáticas, incipientes y desprovistas del pensamiento formal que la matemática disciplinar vendría a consolidar. Hay entonces una postura de “mirar por encima del hombro” y medir el desarrollo y valía de sus conocimientos en términos de cuán cercanos son a los de aquel que se asume como el “yo”.

Bajo esa línea de pensamiento, los iletrados, los salvajes, los “otros” tendrían unas prácticas que no evolucionaron (por falta de tiempo o talento) hasta el estado actual que “nosotros” sí poseemos. Por tanto, deberían actualizarse y sustituir sus saberes incorrectos e incompletos por los disciplinares y empezar a sentir, pensar y actuar con las categorías vigentes, que serían más correctas, o al menos más acordes con el tiempo.

En su interés por investigar la historia y epistemología de las matemáticas, la etnomatemática viene a cuestionar tales modelos lineales o jerarquizados que explican el desarrollo histórico del conocimiento matemático²². Consecuentemente, impugna los esquemas de comparación entre saberes por encontrarlos etnocentros y con una pretensión universalizante.

Los estudios decoloniales realizan una lectura crítica de las relaciones entre saber y poder, así como de las múltiples formas en que las dominaciones políticas (antes coloniales y ahora capitalistas) destruyen formas de vida y racionalidades diversas. La etnomatemática y los estudios decoloniales confluyen en denunciar cómo el proceso de “actualización” que imaginó el proyecto colonial no fue de ningún modo voluntario, sino que

21 Esa inferiorización ha sido descrita y analizada por estudios decoloniales (Castro-Gómez, 2007; Grosfoguel, 2011).

22 Una fuerte crítica a tal modelo se puede encontrar en Schroeder (2001).

fue impuesto de maneras violentas, forzando lenguajes, procedimientos y lugares para ser y estar en el mundo, con lo que ocurría la desaparición de las culturas y las formas de vivir la vida de pueblos enteros²³.

La etnomatemática pasa así a observar cómo las técnicas y los conocimientos se generan como respuestas a los impulsos de sobrevivencia y trascendencia de grupos culturalmente específicos. Entonces, considera que solo en función de las coyunturas y las necesidades particulares se pueden comprender las diversas racionalidades específicas que emergen. Es en este cambio de enfoque que surge el lugar común que quiero mencionar. Examinemos este apartado:

Es por ello por lo que en este trabajo hemos optado por hablar del conocimiento [matemático] entre corchetes, con la finalidad de problematizar el uso de esta palabra para adjetivar o dar sentido a prácticas culturales que son de otra forma de vida que no tiene como referencia las creencias y formas de pensamiento occidentales.

Aquí vemos una operación diferente, ese otro ya no tiene un saber inferior pero sí mantiene un saber que no se puede nombrar ni clasificar como matemático, puesto que sería un abuso. Debido a la relación de dominación geopolítica, se tiene que el único desenlace posible cuando se entra en contacto con la matemática académica es morir (epistemológicamente hablando), porque este saber matemático disciplinarizado cumplirá una función homogenizadora de subsumir y destruir lógicas, racionalidades y formas de vida no hegemónicas. Parece entonces que el contacto es inviable: si antes no debíamos recibir los saberes del otro (puesto que eran inferiores), ahora no podemos dar los nuestros (puesto que son destructores).

Observo una asimetría cuando se afirma, por una parte, que el encuentro cultural con prácticas no disciplinarizadas es benéfico para los investigadores de etnomatemática, porque consiguen expandir nociones científicas/cartesianas/positivistas de matemáticas y conocimiento; pero, por otra parte, se dice que el otro (indígena, campesino, etc.) se verá damnificado en su forma de vida al entrar en contacto con prácticas disciplinarizadas (las matemáticas formales).

Lo que se termina revelando, en últimas, con esta asimetría es una nueva jerarquización, donde el "yo" tiene una capacidad de la que el "otro" carece, y es la de repensar sus postulados epistemológicos. Por ejemplo, al académico se le brinda la posibilidad de concebir y administrar múltiples formas de medir el tiempo y el espacio. En cambio, al iletrado esa posibilidad se le proscribía, con el loable fin de preservar su existencia y su racionalidad diferenciada.

23 Esta eliminación de saberes es lo que Boaventura de Sousa Santos (2010) llama epistemicidio, que consiste en un proceso sistemático de negación y destrucción del conocimiento de pueblos y comunidades oprimidas.

Aclaro enfáticamente que no quiero acusar a nadie de ser incoherente o malintencionado por este tema. Lo que pretendo expresar es que deconstruir jerarquías coloniales es un asunto complejo, porque son elusivas y reaparecen en diferentes momentos. Para ello es necesario hacer conciencia de las implicaciones de nuestras elecciones teóricas y metodológicas. Por ejemplo, estos enfoques donde el otro queda sublimado, sin la capacidad de complementar conocimientos, articularlos y generar nuevas explicaciones, asumen tácitamente que las distintas comunidades no son simultáneas en el tiempo o que se quedaron en un atrás (idílico o inferior). Se participa del lugar común de poner al otro en un espacio/tiempo incomunicable con el nuestro. Debemos ver cómo nuestras investigaciones participan o no en ese tipo de lugar comunes y cómo discrepamos de esa verdad.

Esta sublimación es un lugar común que opera como una verdad aceptada que luego no se explora tanto. Mi primera observación a tal sublimación es la pregunta sobre la posibilidad de entablar intercambios con respeto, en búsqueda de diálogos horizontales²⁴, que no tengan como pretensión eliminar/corregir al otro, sino colaborar y compartir, de tal modo que los conocimientos se complementen y no que se reemplacen. Es decir, se puede escapar del lugar común a través de una reevaluación de la relación que se pretende entablar con la alteridad, con ese otro que no encaja en el yo matemático establecido.

Mi segunda observación tiene que ver con el papel y la capacidad que se le asigna al otro dentro de la investigación etnomatemática. Parece que la respuesta a la inferiorización epistémica del otro no es aún satisfactoria. Ahora no lo podemos mirar por debajo, puesto que ni siquiera lo podemos mirar, ya que su saber es inaprensible con nuestras categorías y viceversa. Pasó de inferior e indigno a ser inefable. Es decir, el otro se mantiene por fuera de una humanidad común. El otro, su cosmovisión y sus saberes se esencializan y subliman al asumirlos como incapaces de sobrevivir al contacto y al intercambio de saberes²⁵.

Cada una de estas dos observaciones me han llevado a considerar dos conceptos que pueden servir para habitar de forma crítica ese lugar común de la sublimación. Ambos conceptos están apenas en fase de desarrollo y exploración empírica, que espero realizar próximamente. En

24 Aquí asumo el diálogo horizontal como una dirección y no como un lugar. Por eso es que digo "búsqueda de" y no "llegada a".

25 Esa suposición es contrafactual: las comunidades (en particular las indígenas) siempre han sido capaces de crear nuevos saberes para encarar la diversidad lingüística y cultural. No es este el espacio para abordar un debate que apenas esbozo sobre cuáles son las relaciones entre formas de vida y los saberes y las prácticas culturales de una comunidad. ¿Será que no solo las formas de vida generan conocimientos y prácticas, sino que los conocimientos y prácticas delimitan formas de vida?

este texto los enunciaré brevemente apenas. Son los conceptos de jurisdicción y repertorio²⁶, que uso para continuar la oposición al epistemicidio sin incurrir en sublimaciones. La noción de jurisdicción nos habla de la posibilidad de visibilizar, reconocer y respetar los ámbitos de aplicación y generación de sentido que ciertas prácticas y conocimientos tienen, sin pretender unificarlos en espacios homogéneos de leyes universales.

Comprender la pluralidad de jurisdicciones epistémicas implica aceptar que los conocimientos matemáticos no necesariamente se reemplazan o sustituyen, sino que se emplean de manera estratégica y contextual. Sin embargo, tal actuar estratégico entre jurisdicciones solo es posible para quien tiene un repertorio. Un repertorio viene a consolidarse con la inmersión en distintos contextos, con la vivencia y práctica hasta conseguir niveles óptimos de proficiencia en sistemas de conocimientos. Construir un repertorio implica atención, disposición, experimentación y contraste suficientes para despertar una sensibilidad para comprender cuándo las prácticas y los valores válidos en un entorno dejan de regir en otro.

Estos conceptos de jurisdicción y repertorio nos pueden ayudar mucho para pensar las investigaciones en etnomatemática²⁷ y sus desdoblamientos educativos más allá de la sublimación. Ahora paso a considerar un lugar común sobre la concepción misma del campo de investigación.

La búsqueda en los otros

Enlazado con el carácter contemplativo y con la sublimación, encontramos una presunción de indole metodológica que se expresa en los siguientes fragmentos:

Por la forma en que abordamos el tema durante la entrevista, que en un principio sería escrita, notamos un sentimiento de incomodidad y desconfianza con nuestra presencia en el lugar de atención y experimentos medicinales. Fue entonces cuando, a raíz de un imprevisto, el Sr. João tuvo que partir repentinamente hacia su residencia, por una sospecha de robo. Esto resultó en un aplazamiento de nuestra conversación. Con la experiencia adquirida en el transcurso de otros intentos, se logró minimizar el impacto inicial que tuvimos con nuestro ingreso al ambiente de trabajo del curandero, ya que comenzamos a utilizar las

26 Estas nociones son una apropiación para la etnomatemática del trabajo de Mariana Valverde (2015) sobre el cronotopo de Mikhail Bakhtin.

27 Dentro de la etnomatemática, algunos autores han tenido pretensiones similares, como André Cauty (1998), que abogaba por la formación de anfibios culturales, es decir, personas con un amplio repertorio de prácticas matemáticas. Nuevamente, podemos referir a Gelsa Knijnik (2007), con su trabajo para dilucidar con la comunidad las diferencias entre las formas de medir la tierra de los agricultores y las formas de los blancos brasileiros.

conversaciones informales como estrategia para integrarnos a este diálogo que se registraba a través de la grabación en audio.²⁸

“Con el fin de obtener más información sobre el tema en cuestión, durante las conversaciones dirigíamos las preguntas con discreción y sin interrumpir el razonamiento del entrevistado, y con el debido cuidado de no presionarlo”²⁹.

En este sentido, la etnomatemática es necesaria para entender que al trabajar con grupos específicos debemos darles el espacio que necesitan para exponer sus rutinas y hábitos. En este punto, el investigador necesita quedarse en un segundo plano para poder observar y aprender todo lo que pueda sobre esas personas³⁰.

La etnomatemática es más que saber o estudiar matemáticas de diferentes grupos étnicos. Es valorar, comprender y analizar todos los conocimientos matemáticos provenientes de una cultura y cómo se constituyen a partir de ellos y viceversa³¹.

En estos textos podemos observar la fuerte tendencia a estructurar la interacción con el otro como la búsqueda por extraer información, así como las maneras de ganarse la confianza del otro, al punto que revele la secreta verdad que “esconde”. Esta tendencia es herencia de la constitución inicial de la etnomatemática como un punto de encuentro entre la antropología social y las matemáticas, donde la etnografía clásica era la manera ideal de emprender investigaciones en etnomatemática. Bajo este canon, el método de trabajo se rige por el principio de “estar allá y es-

28 Traducción al español de este original:

Por conta da maneira como abordamos o assunto durante a entrevista, que a princípio seria escrita, notamos um sentimento de desconforto e desconfiança com a nossa presença no local de atendimento e experimentos medicinais. Foi então que, por consequência de um imprevisto o Sr. João teve que sair repentinamente para sua residência, devido a uma suspeita de roubo. Isso resultou em um adiamento da nossa conversa. Com a experiência adquirida ao longo das outras tentativas, foi possível minimizar o impacto inicial que teve com a nossa entrada no ambiente de trabalho do raizeiro, pois, passamos a usar conversas informais, como estratégia para nos integrar nesse diálogo que foi realizado através de gravação em áudio.

29 Versión traducida de “Para obter mais informações sobre a temática em questão, em meio às conversas fomos direcionando as questões de maneira discretas e sem interromper o raciocínio do entrevistado, e com os devidos cuidados para não o constranger”.

30 Versión traducida de:

In this sense, Ethnomathematics is necessary to understand that when working with specific groups we must give them the space they need to expose their routines and habits. At this point, the researcher needs to stay in the background so that he/she can observe and learn everything they can about those people.

31 Versión traducida de:

Ethnomathematics is more than knowing or studying mathematics of different ethnic groups. It is valuing, understanding and analyzing all the mathematical knowledge coming from a culture and how it is constituted from them and vice versa.

cribir aquí”, lo que demarca una división entre aquel que piensa y aquellos que son pensados y, por tanto, el lugar de enunciación teórico permanece inalterado: es en la academia y bajo sus formas disciplinarizadas el lugar donde la reflexión se da. Así, el otro es apenas informante y no copartícipe del análisis y la teorización.

Diversas formas de escapar a este lugar común metodológico han sido enunciadas. Una de ellas es diseñar los objetivos y los métodos de la investigación etnomatemática en comunicación con las necesidades e intereses del grupo a estudiar. Tal como afirma Marcos Lübeck (2013):

Segui um preceito ético – e porque não dizer de etiqueta – o qual sugere que, se eu não sou convidado a ir num lugar por quem nele vive e lá colaborar com ele, então eu não devo ir. Penso que ele, o outro diferente de mim, de outra cultura que não a minha, sempre que julgar pertinente, deve antes me convidar. Com este aparte pretendo ressaltar que eu vejo a etnomatemática como um programa de pesquisa e não como um programa assistencialista, onde um pesquisador ou outro qualquer pode exercer algum pseudo-humanitarismo ou mesmo determinado tipo de voyeurismo científico para com alguma cultura alheia. Confio, pois, que o respeito, a solidariedade e a cooperação podem ser eticamente exercidas através de múltiplas atitudes diferentes destas. (p. 16-17).

Esto implicaría reevaluar la reducción de la metodología etnomatemática a la etnografía de corte clásico y explorar metodologías de investigación de índole crítico y participativo, que establezcan relaciones menos verticales y unilaterales.

Existen otros lugares comunes que traté en la conferencia, como los asuntos de propiedad intelectual de las investigaciones, los espacios y los agentes de validación de estas, la escolarización de la cultura o los posicionamientos de corte ontológico sobre las matemáticas y la cultura, también me referí al objetivo de la valorización de saberes en busca de justicia epistémica. Sin embargo, he llegado al límite de espacio establecido para este capítulo, por lo que debo detenerme aquí. Agradezco a Ivonne Londoño por la invitación y a Jonathan Montenegro por ayudarme en la transcripción de las conferencias.

Referencias

- Alangui, W. (2010). *Stone walls and water flows: Interrogating cultural practice and mathematics* [tesis doctoral, University of Auckland]. Repositorio Institucional Auckland. <https://n9.cl/c7pn5>
- Castro-Gómez, S. (2007). Decolonizar la universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. En S. Castro-Gómez & R. Grosfoguel

(eds.), *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global* (pp.79–91). Siglo del Hombre Editores; Universidad Central; Instituto de Estudios Sociales Contemporáneos; Pontificia Universidad Javeriana; Instituto Pensar.

Cauty, A. (1998). Etnomatemáticas: el laboratorio Kwibi Urraga de la Universidad de la Guajira. *Congreso de Antropología – Simposio de Etnoeducación*, 7(7), 267–365. Fondo de Publicaciones de la Universidad del Atlántico.

De Sousa Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Ediciones Trilce.

Grosfoguel, R. (2011). Decolonizing post-colonial studies and paradigms of political-economy: Transmodernity, decolonial thinking, and global coloniality. *Transmodernity: Journal of Peripheral Cultural Production of the Luso-Hispanic world*, 1(1).

Knijnik, G. (2007). Mathematics Education and the Brazilian Landless Movement: Three Different Mathematics in the Context of the Struggle for Social Justice. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 21, 1–18.

Knijnik, G. & Glavam-Duarte, C. (2010). Entrelaçamentos e Dispersões de Enunciados no Discurso da Educação Matemática Escolar: um Estudo sobre a Importância de Trazer a “Realidade” do Aluno para as Aulas de Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 23(37), 863–886.

Lübeck, M. (2013). *Utopia e esperança: do mito da terra sem males à educação etnomatemática* [tesis doctoral, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro]. Repositorio Institucional UNESP. <http://hdl.handle.net/11449/102119>

Lunney-Borden, L. (2013). What’s the word for...? is there a word for...? How understanding Mi’kmaq language can help support Mi’kmaq learners in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 25(1):5–22.

Meaney, T., Trinick, T. & Fairhall, U. (2012). *Collaborating to Meet Language Challenges in Indigenous Mathematics Classrooms*. Mathematics Education Library. Springer.

Mesquita, M. (2014). *Fronteiras Urbanas - Ensaio sobre a humanização do espaço*. Anonymage.

Parra, A. (2018). *Curupira's walk: Prowling ethnomathematics theory through decoloniality* [Tesis doctoral, Aalborg University]. Repositorio Institucional AAU. <https://n9.cl/xf7ik>

Schroeder, J. (2001). Hacia una didáctica intercultural de las matemáticas. En A. Lizarzaburu & G. Zapata (comps.), *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina. Experiencias y desafíos* (pp. 192-214). Morata.

Valverde, M. (2015). *Hybrid Spacetimes: Sociolegal Studies in a New Key*. <https://n9.cl/eqe25>

Wikipedia. (2020, 2 de febrero 2020). *Lugar común*. https://es.wikipedia.org/wiki/Lugar_com%C3%BAn

Apoyo audiovisual

<https://n9.cl/t8xb9>  YouTube

Sobre el autor

Aldo Parra es matemático de la Universidad Nacional de Colombia. Tiene una maestría en Educación Matemática, de Universidad de Estadual de São Paulo, Río Claro, Brasil. Obtuvo su Ph. D. en la universidad de Aalborg (Dinamarca), con una tesis sobre una teoría decolonial para la etnomatemática. Es becario doctoral de Colciencias. Profesor universitario que ha trabajado en formación inicial y continuada de docentes en Bogotá, Cauca, Nariño y Putumayo. También ha trabajado con comunidades indígenas en el Amazonas y en el Cauca. Activo integrante de la Red Internacional de Etnomatemática, de la que fue miembro de su comité directivo del 6.º Congreso Internacional de Etnomatemática. Trabajó en el Instituto Nacional de Salud de Colombia en el desarrollo de modelos matemáticos y gestión del conocimiento en salud pública. Actualmente, es profesor de planta de la Universidad del Cauca y editor en jefe de la Revista Latinoamericana de Etnomatemática.



Esta 1ª edición de Reflexiones sobre Educación Matemática desde la Etnomatemática compilado por Ivonne Amparo Londoño Agudelo & Hilbert Blanco Álvarez editado y diagramado por la Editorial de la Univerisdad de los Llanos; se terminó de imprimir y encuadernar en 2024.

En la actualidad, existe un creciente interés en la comunidad de educadores matemáticos por los aspectos sociales, culturales y políticos de la Educación Matemática. Este libro ofrece al lector una recopilación de resultados de investigaciones, proyectos y prácticas educativas que exploran diversas posibilidades de investigación y trabajo en el aula desde la perspectiva de la Etnomatemática.

Por un lado, se presenta a los maestros en formación inicial una visión de las matemáticas como una producción humana y social, donde el conocimiento matemático se integra como parte de la diversidad cultural de los pueblos. Se enfatiza en unas matemáticas inclusivas para todos y todas, donde se fomenta el protagonismo como productores de conocimiento matemático y se promueven valores como el respeto a la diversidad de pensamientos, la dignidad, la inclusión social, la justicia y el diálogo intercultural.

Por otro lado, se ofrece a los maestros en ejercicio herramientas para reflexionar sobre su propia práctica, basadas en aspectos matemáticos de su cultura. Se busca promover la enseñanza y el aprendizaje desde un enfoque situado, que reconozca y valore los contextos culturales y sociales en los cuales se desarrolla la educación matemática.



**Editorial
Unillanos**

